

MARÚCIA DE ANDRADE CRUZ

SOROPREVALÊNCIA ANTI-*Toxoplasma gondii* (NICOLLE & MANCEAUX, 1908)  
EM GATOS DOMÉSTICOS (*Felis catus* – LINNAEUS, 1758) DE CURITIBA,  
PARANÁ

Dissertação apresentada como requisito parcial à  
obtenção do grau de Mestre em Ciências  
Veterinárias, Curso de Pós-Graduação em  
Ciências Veterinárias, Setor de Ciências  
Agrárias, Área de Concentração: Patologia  
Veterinária, Universidade Federal do Paraná,

Orientador: Prof. Dr. Alexander Welker Biondo

Curitiba

2007

## AGRADECIMENTOS

A todos que direta ou indiretamente contribuíram nesta caminhada, durante todo o trajeto desta pós-graduação até a efetiva conclusão, gostaria de agradecer cronologicamente... Ao Pai Supremo que me ofereceu a oportunidade de crescer e viver neste plano, de conhecer e experimentar vivência terrena, de evoluir como ser.

À minha querida e disciplinada MÃE que me ensinou a SER e não ter... mostrou-me que a palavra-chave para a paz interior e felicidade é RESPEITO!!!

À minha especial e verdadeira “FADA” madrinha, que sempre acredita, apóia e faz parte dos meus projetos, mesmo os mais ousados!!

E claro, a todos os gatos da minha vida, que me ensinaram a amá-los e respeitá-los tais como são! Em especial: Mamys, Fran, Akira, Filis, Mica, Yellow e Mimi que foram companheiros durante a escrita deste trabalho.

À minha madrinha de mestrado Alessandra Álvares que me incentivou e me apresentou ao meu Orientador. À minha amiga VARGAS *et al*, entendendo colaboradores como familiares, pois nesta família de mestres fui recebida com muito carinho. À querida amiga Liv que muitas vezes separou minhas amostras.

Às amigas, protetoras e gateiras Vania Rombauer, Edi Aranha e Cristina Gatos Mil que colaboraram tanto com as informações necessárias para este trabalho. À Fernanda Grecco e ao Fernando Gonsales que enriqueceram este trabalho com os seus desenhos. À Regina e seus gatos que autorizaram a utilização das fotos.

Ao Prof. Dr. Alexander W. Biondo que aceitou o desafio de trabalhar com um tema tão polêmico e com uma defensora de gatos, obrigada pela contínua lapidação!!!

Aos professores Rosangela L. Dietrich e Marcelo B. Molento do meu comitê de orientação que tiveram participação significativa no amadurecimento desta dissertação. Obrigada Prof<sup>a</sup>. Rosangela por abrir as portas do laboratório para que parte das amostras pudessem ser separadas.

Aos alunos de iniciação científica e amigos Adriano Fritz e Patrícia Yukiko Montañó que tiveram participação efetiva durante a execução do projeto e na elaboração escrita de nossos artigos.

Ao Prof. Dr. Hélio Langoni e sua equipe que permitiram a minha estada no Laboratório de Zoonoses para que os soros fossem testados. Em especial ao Juliano Hoffmann que muitas vezes transportou as amostras, realizou os exames e esteve comigo na rotina dos mesmos, e à Juliana que me recebeu como irmã em sua casa.

A toda equipe do Curso de Pós-Graduação, em particular aos professores de todas as disciplinas que tive oportunidade de participar, em especial a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Molento por literalmente regar nossos sentimentos de BEM-ESTAR ANIMAL. Ao Prof. Dr. Fabiano Montiani pelo auxílio estatístico neste trabalho. Ao Prof. Lineu pelo auxílio no enfoque epidemiológico na prática deste trabalho. Ao Prof. Rogério Lange que sempre esteve disposto em ajudar-me com materiais para pesquisa.

À equipe Mania de Gato que promoveu suporte na clínica enquanto eu me ausentava para estudar. Aos meus pacientes que colaboraram com as coletas de material e seus responsáveis com o aceite e informações.

A todos os colegas desta turma que foram cada um especial em nosso convívio durante estes dois anos.

MUITO OBRIGADA!!!

**EPIGRAFE**

*“Eu conheço um planeta onde há um sujeito vermelho, quase roxo. Nunca cheirou uma flor. Nunca olhou uma estrela. Nunca amou ninguém. Nunca fez outra coisa senão somas. E o dia todo repete como tu: "Eu sou um homem sério! Eu sou um homem sério!" e isso o faz inchar-se de orgulho. Mas ele não é um homem; é um cogumelo!”*

*“... só se vê bem com o coração. O essencial é invisível para os olhos.”*

*“Tu te tornas eternamente responsável por aquilo que cativas. Tu és responsável pela rosa...”*

(O Pequeno Príncipe, Antoine de Saint-Exupéry, 1943)

E eu pelas linhas escritas neste trabalho...



## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	ii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....	vii
ABREVIATURAS.....	viii
RESUMO GERAL .....	ix
INTRODUÇÃO GERAL .....	1
CAPÍTULO 1: Soroprevalência da toxoplasmose em gatos.....	2
Resumo.....	2
Abstract .....	3
1.1. Introdução .....	4
1.2. Soroprevalência no mundo .....	4
1.3. Soroprevalência no Brasil.....	5
1.4. Conclusões.....	7
1.5. Referências.....	10
CAPÍTULO 2: Fatores de risco na toxoplasmose .....	14
Resumo.....	14
Abstract .....	15
2.1. Introdução .....	16
2.2. Agente.....	17
2.3. Fatores de risco .....	20
2.4. A enfermidade.....	27
2.5. Profilaxia.....	31
2.6. Conclusões.....	34
2.7. Referências.....	35
CAPÍTULO 3: Soroprevalência anti- <i>Toxoplasma gondii</i> (NICOLLE & MANCEAUX, 1908) em gatos domésticos ( <i>Felis catus</i> – LINNAEUS, 1758) de Curitiba, Paraná.....	41
Resumo.....	41
Abstract .....	42
3.1. Introdução .....	43
3.2. Material e Métodos.....	43
3.3. Resultados.....	46
3.4. Discussão e Conclusões.....	49
3.5. Referências.....	51
CAPÍTULO 4: Gestantes com gatos e toxoplasmose congênita: uma revisão .....	55
Resumo.....	55
Abstract .....	56
Resumen .....	56
4.1. Introdução .....	57
4.2. Toxoplasmose congênita .....	57
4.3. Fatores de risco para gestantes.....	60
4.4. Fatores de risco para gatos.....	61
4.5. Medidas profiláticas .....	63
4.6. Considerações finais.....	64
4.7. Referências.....	66
CONCLUSÕES GERAIS .....	70

ANEXOS.....	71
Anexo 01: Diagnóstico Laboratorial para Toxoplasmose.....	71
Anexo 02: Tabela dos dados individuais.....	74
Anexo 03: Questionário dos fatores de risco.....	83
Anexo 04: Gráficos comparativos de sexo e faixa etária. ....	84
Anexo 05: Estatística dos fatores de risco.....	85
Anexo 06: Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética .....	87

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- TABELA 1. Prevalência da toxoplasmose em gatos no mundo, segundo o país de ocorrência.
- TABELA 2. Prevalência da toxoplasmose em gatos no Brasil, segundo o Estado de ocorrência.
- TABELA 3. Apresentação dos resultados sorológicos da RIFI dos gatos testados para IgG anti-*Toxoplasma gondii*, segundo a faixa etária, Curitiba/PR, 2007.
- FIGURA 1. Esquema da dinâmica dos fatores de risco ao contato do *Toxoplasma gondii* com seus hospedeiros (Desenho: Fernanda Grecco, 2007).
- FIGURA 2. Preparação do local da punção e coleta de sangue dos gatos da pesquisa. Fotos: Marúcia de Andrade Cruz, 2006.
- FIGURA 3. Tubos de ensaio identificados e com as amostras dessoradas, Curitiba/PR, 2006. Fotos: Alexander W. Biondo, 2006.
- FIGURA 4. Mapa Curitiba (Regiões Central e Periférica) e Região Metropolitana e ocorrência de soropositividade para *Toxoplasma gondii* em gatos por região (Desenho: Fernanda Grecco, 2007).
- FIGURA 5. Ilustração de Fernando Gonsales. Molento & Biondo, 2007 (com permissão do cartunista e dos autores).
- FIGURA 6. Ilustração de Fernando Gonsales. Molento & Biondo, 2007 (com permissão do cartunista e dos autores).
- FIGURA 7. Fotografia de mulher grávida com os seus gatos em Curitiba. Foto: Dr<sup>a</sup>. Marúcia de Andrade Cruz.
- FIGURA 8. Lâmina sensibilizada com taquizoítas. Fonte: Prof. Dr. Hélio Langoni.
- FIGURA 9. RIFI positiva à esquerda e RIFI negativa à direita ao microscópio de Fluorescência (OLYMPUS BX50), sob objetiva de 40x. Fonte: Prof. Dr. Hélio Langoni.
- FIGURA 10. Gráfico representativo da relação de soropositividade e soronegatividade da presença de anticorpos IgG para o contato com *Toxoplasma gondii* nos gatos testados por RIFI, segundo o sexo, Curitiba/PR, 2007.
- FIGURA 11. Gráfico representativo da relação de soropositividade e soronegatividade da presença de anticorpos IgG para o contato com *Toxoplasma gondii* nos gatos testados por RIFI, segundo faixa etária, Curitiba/PR, 2007.

**ABREVIATURAS**

AIDS/SIDA	Acquired Immune Deficiency Syndrome - Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
BD	Becton, Dickinson and Company
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay – Ensaio imunoenzimático
FeLV	Feline Leukemia Virus - Vírus da Leucemia Felina
FIV	Feline Immunodeficiency Virus - Vírus da Imunodeficiência Felina
IgA	Imunoglobulina A
IgG	Imunoglobulina G
IgM	Imunoglobulina M
MAT	Teste de aglutinação modificado
PCR	Polymerase chain reaction – Reação em cadeia da polimerase
pH	Potencial hidrogeniônico
PBS	Phosphate-buffered saline - Salina tamponada com fosfato
RIFI	Reação de imunofluorescência indireta
Rpm	Rotações por minuto
°C	Graus Celcius
SNC	Sistema nervoso central



## RESUMO GERAL

Os gatos são os representantes domésticos da Família *Felidae*, hospedeiros definitivos no ciclo do *Toxoplasma gondii*. O gato tem sido escolhido por muitas famílias como animal de companhia, por apresentar bons hábitos de higiene e comportamento independente. A primo-infecção nos gatos é o momento em que este pode se tornar fonte de infecção para outros hospedeiros, inclusive o homem. Deste modo, este estudo teve como objetivo específico verificar a soroprevalência ao contato com o *Toxoplasma gondii* em gatos domésticos (*Felis catus*) domiciliados, e pacientes da Clínica Veterinária Mania de Gato, em Curitiba, Paraná. O trabalho foi dividido em capítulos, sendo que no **primeiro capítulo** foi realizada revisão bibliográfica da soroprevalência ao contato do gato com o *Toxoplasma gondii* no mundo e no Brasil. No **segundo capítulo** os fatores de risco para o contato dos hospedeiros com o *T. gondii* foram analisados por levantamento bibliográfico, como a ingestão de produtos de origem animal, crus ou mal cozidos, utilização e ingestão de água contaminada, ingestão de frutas e verduras contaminadas, contato com solo ou areia de liteiras contaminados sem luvas; ainda foram apresentadas medidas profiláticas práticas e efetivas para prevenir o contato do agente e potenciais hospedeiros. No **terceiro capítulo** está descrita a pesquisa da soroprevalência de Imunoglobulinas do tipo G para o contato com o agente em questão, testados por reação de imunofluorescência indireta (RIFI). O resultado encontrado em 282 soros foi de 46 positivos (16,3%), sendo que dos gatos soropositivos, 8 apresentaram título 1:16, 23 apresentaram título 1:64, 14 apresentaram título 1:256 e um apresentou título 1:1024. Não houve diferença estatística significativa entre as idades, os sexos e entre as regiões do município ( $p > 0,05$ ). O questionário epidemiológico dos fatores de risco aplicado aos proprietários dos gatos também não demonstrou diferenças significativas. No **quarto capítulo** foi apresentado um artigo de revisão sobre mulheres gestantes e seus gatos, visto a importância em saúde pública e trabalhos futuros. **Em conclusão**, a prevalência de anticorpos para *T. gondii* em gatos domiciliados de Curitiba é de 16,3%, e não há diferença estatística entre os fatores de risco aqui estudados.

**Palavras-chave:** *Toxoplasma gondii*, gatos, prevalência.

## GENERAL ABSTRACT

Cats are the domestic representative of *Felidae* Family, definitive hosts of the *Toxoplasma gondii* cycle. The cat has also been chosen for several families as pets, since it presents good hygien habits and independent behavior. Prime-infection in cats is the moment which it may be source of infection to other hosts, including human beings. Accordingly, this study has as its specific goal to verify the seroprevalence to the *Toxoplasma gondii* contact in indoor domestic cats (*Felis catus*), and patients of Veterinary Clinic Mania de Gato, from Curitiba, Paraná. The work was divided in chapters, with the **first chapter** presenting a bibliographic review of the seroprevalence to the contact of *Toxoplasma gondii* throughout the world and Brazil. In the **second chapter** the risk factors to the contact of hosts with were analyzed by bibliographic review, with the ingestion of raw or undercooked animal products, use and ingestion of contaminated water, ingestion of contaminated fruits and vegetables, contact with contaminated soil or litter sand without gloves; practical and effective prophylactic measures were presented in order to prevent contact of agent and potential hosts. In the **third chapter** the seroprevalence of type G immunoglobulin to the contact with the agent were described, using indirect immunofluorescence antibody reaction (IFI). The result from 282 sera tested was 46 positives (16.3%), in which 8 presented titles of 1:16, 23 presented titles of 1:64, 14 presented title of 1:256 and one presented title of 1:1024. Age, gender and different regions were not statistically significant ( $p > 0.05$ ). Epidemiologic questionnaire of risk factor applied to the cat owners also did not showed significant differences. In the **fourth chapter** a review article on pregnant women and their cats, due to the public health importance and future studies. **In conclusion**, the prevalence of antibodies to *T. gondii* in domiciled cats is of 16.3%, and there is no statistically difference among risk factors studied.

**Keywords:** *Toxoplasma gondii*, cats, prevalence.

## INTRODUÇÃO GERAL

Em estudo preliminar, comparando-se a soroprevalência ao contato com o *Toxoplasma gondii* em gatos errantes e gatos de apartamento, na cidade de Curitiba e região metropolitana, não foi observada diferença significativa entre os grupos. Com base nestes resultados, decidiu-se por estudar os gatos domiciliados e pacientes da Clínica Veterinária Mania de Gato, cujo atendimento é exclusivo para gatos domésticos. Deste modo, foi realizado inquérito sorológico em associação com ficha epidemiológica, explorando o estreito contato destes gatos e seus responsáveis, a fim de buscar os fatores de risco ao contato do *T. gondii* com os gatos.

Para melhor situar o estudo no contexto da doença, foi realizado inicialmente, no **capítulo primeiro**, uma revisão da soroprevalência ao contato com o *Toxoplasma gondii* no mundo e no Brasil em gatos.

Por ser a toxoplasmose uma enfermidade que causa muita controvérsia, principalmente em relação aos fatores de risco que podem levar os hospedeiros ao contato com o agente em questão, o **capítulo segundo** teve como um dos seus objetivos fazer um levantamento epidemiológico e literário a respeito dos fatores de risco que podem levar pessoas e animais, especialmente gatos, ao contato com o agente. Ressaltando também métodos profiláticos a fim de evitar com que hospedeiros definitivos e intermediários tenham contato com o *T. gondii*.

Sendo que o presente estudo teve por objetivo específico observar a prevalência da toxoplasmose em gatos domésticos domiciliados (*Felis catus*) em Curitiba, Paraná. Utilizou-se a Reação de Imunofluorescência Indireta como teste sorológico. Estão também contidos neste capítulo os resultados estatísticos do questionário epidemiológico aplicado aos responsáveis (proprietários) dos gatos que foram testados no presente estudo, artigo detalhado no **capítulo terceiro**.

Embora o projeto inicial não tenha sido focado em toxoplasmose humana, em particular nas gestantes, entendemos que este é o ponto crítico da doença, em particular responsáveis que se desfazem dos gatos no dia a dia da clínica, fato principalmente observado nesta clínica de atendimento exclusivo aos gatos, por isso foi objetivo também fazer uma revisão de soroprevalência, fatores de risco e toxoplasmose em gestantes, encaminhado para publicação na Revista Clínica Veterinária e descrito no **capítulo quarto**. E concluindo são apresentadas as considerações finais deste trabalho.

## **CAPÍTULO 1: Soroprevalência da toxoplasmose em gatos**

### **Resumo**

Os gatos são os representantes urbanos dentre os hospedeiros definitivos do *Toxoplasma gondii*, que excretam oocistos no ambiente durante a primo-infecção, e, portanto de importância na epidemiologia do agente. A toxoplasmose é uma zoonose de importância em saúde animal e saúde pública, podendo infectar tanto humanos quanto outros vertebrados de sangue quente. A soroprevalência dos gatos pode variar de acordo com a região geográfica estudada, a idade dos animais, os hábitos alimentares da população em questão. Nos Estados Unidos aproximadamente 30% dos gatos já tiveram contato com o *T. gondii*, enquanto encontrou-se 53,3% de prevalência na Guatemala. Em países da América do Sul, incluindo o Brasil, a prevalência variou de 14,2% a 95,23%. Países europeus mostraram prevalência de 36,9% a 70,2%, países asiáticos variaram de 5,4% a 6% no Japão e 11% na Tailândia, e no Oriente Médio houve 90% de soropositividade no Irã; estudo na Oceania demonstrou 39% de prevalência nos gatos estudados. No Brasil, estudos mostraram variação de 14,2% a 95,2% na prevalência de anticorpos para o agente. Em conclusão, foi observada grande variação da soroprevalência de *Toxoplasma gondii* no mundo e no Brasil, denotando a importância de inquéritos soropidemiológicos para cada região estudada.

**Palavras-chave:** *Toxoplasma gondii*, soroprevalência, gatos

**Abstract**

Cats are the urban representatives among definitive hosts of *Toxoplasma gondii*, which excrete oocysts during the prime-infection, and therefore of importance in the agent epidemiology. Toxoplasmosis is a zoonosis of importance in animal and public health, able to infect human beings as well as other warm blood vertebrate animals. The seroprevalence of cats may vary according to the geographic region studied, animal age, and alimentary habits of the respective population. Approximate 30% of cats in the United State had contact with *T. gondii*, while in Guatemala a prevalence of 53.3% was found. In South American countries, including Brazil, the prevalence varied from 14.2% to 95.23%. European countries showed a variation from 36.9% to 70.2%, Asiatic countries varied from 5.4% to 6% in Japan and 11% in Thailand, and in Middle East a 90% of positive sera were found in Iran; study in Oceania demonstrated 39% of prevalence in the studied cats. In Brazil, studies showed variation from 14.2% to 95.2% in prevalence of antibodies to the agent. In conclusion, a wide variation of seroprevalence to *Toxoplasma gondii* was observed, pointing out the importance of seroepidemiological studies to each studied region.

**Keywords:** *Toxoplasma gondii*, seroprevalence, cats

### **1.1. Introdução**

Os gatos são importantes na epidemiologia do *Toxoplasma gondii* por serem os únicos representantes urbanos a excretarem oocistos no ambiente através de suas fezes (DUBEY *et al.*, 2004). Por ter o oocisto pequeno diâmetro, dificultando a sua visualização em exames coproparasitológicos de rotina, e pela dificuldade em coletar amostras de fezes no exato momento da excreção destes, muitos pesquisadores têm preferido realizar estudos sorológicos, com o objetivo de avaliar a prevalência do contato com o agente *T. gondii* em gatos, demonstrando níveis variáveis, porém significativos de infecção (CAVALCANTE, 2001).

As prevalências encontradas podem ser variáveis dependendo do número de amostras, do método sorológico utilizado, da área geográfica estudada e dos hábitos alimentares da população em estudo (DUBEY e BEATTIE, 1988; VELASCO *et al.*, 1992).

Espera-se que a prevalência tenda a aumentar com a idade do indivíduo devido às maiores chances de exposição com o passar dos anos. Dependendo também do modo de vida dos gatos, pois gatos semi-domiciliados e errantes tendem a ter caça mais facilitada que gatos domiciliados (DUBEY, 1994; NOGAMI *et al.*, 1998; GARCIA *et al.*, 1999; GONÇALVES NETTO *et al.*, 2003).

### **1.2. Soroprevalência no mundo**

Aproximadamente 30% dos gatos nos Estados Unidos têm anticorpos contra *T. gondii* (DUBEY, 1994). Um estudo conduzido em Oklahoma 618 gatos foram testados por aglutinação por látex e encontraram 22% de soropositividade (RODGERS e BALDWIN, 1990). Em outro estudo em Ohio, 275 gatos foram submetidos ao exame sorológico de aglutinação modificada e 48% foram positivos (DUBEY *et al.*, 2002).

Em Petén, região da Guatemala, 30 gatos foram testados e 53,33% foram positivos (LICKY *et al.*, 2005). No Caribe, em Grenada, encontrou-se 35% de soropositividade em 40 gatos testados por aglutinação modificada (ASTHANA *et al.*, 2006). No Chile, em Valdivia, dos 97 gatos testados por imunofluorescência obtiveram 33% de positividade (OVALLE *et al.*, 2000).

Em diferentes regiões da Espanha MIRÓ *et al* (2004) encontraram 36,9% de soropositividade em gatos errantes de 317 amostras analisadas pela imunofluorescência

indireta. Especificamente em Barcelona, 220 soros de gatos foram testados por aglutinação modificada, sendo 45% positivos para o teste (GAUSS *et al.*, 2003). Na Bélgica dos 346 gatos testados, 243 (70,2%) foram soropositivos (DORNY *et al.*, 2002).

NOGAMI *et al.* (1998) testaram soros de 800 gatos com 6% de positividade à análise por aglutinação por látex, no Japão. Das 1447 amostras de soro de gatos domiciliados de diferentes localidades do Japão apenas 5,4% foram positivos utilizando mesmo teste (MARUYAMA *et al.*, 2003). Em Bangkok, na Tailândia, dos 592 gatos testados 65 (11%) foram positivos ao teste de aglutinação por látex (JITTAPALAPONG *et al.*, 2007). No Oriente Médio em um estudo no Irã, em Teerã, foram analisados 50 soros de gatos errantes, sendo 90% soropositivos pelo teste da imunofluorescência indireta (HADDADZADEH *et al.*, 2006).

Em Melbourne na Austrália, 103 gatos foram submetidos ao teste de imunoensaio (ELISA), encontrando-se 39% de soropositividade (SUMMER e ACKLAND, 1999) (observar TABELA 1).

### ***1.3. Soroprevalência no Brasil***

A frequência de anticorpos na população felina varia de 0 a 90% segundo LANGONI *et al.*, 2001, dependendo do tipo da população estudada, sendo que resultados maiores são encontrados em gatos errantes.

Na cidade de Niterói, Estado do Rio de Janeiro foi encontrada soroprevalência de 19,5 % dos 41 soros analisados por hemaglutinação direta (GONÇALVES NETTO, 2003).

Em São Paulo, em 1972, SOGORB *et al.* encontraram 50,8% de gatos positivos, de acordo com a Reação de Sabin-Feldman, testando 130 animais. Na mesma cidade LARSSON *et al.* (1982) detectaram positividade em 40,8% dos gatos avaliados por mesma reação. Já estudos em 1998 e 1999 por LUCAS *et al.* foi encontrada soropositividade em 27,8% de 115 soros e 17,7% de 248, respectivamente, por imunofluorescência indireta. SILVA *et al.*, 2002, utilizaram o teste de aglutinação modificado em 502 gatos da cidade de São Paulo e Guarulhos, com soropositividade de 26,3%. Em Araçatuba, foram realizados exames sorológicos por imunofluorescência em 400 gatos, sendo 25% positivos na reação (BRESCIANI *et al.*, 2007).

Em estudo realizado na cidade de Monte Negro, Rondônia, 63 gatos de propriedades rurais foram submetidos ao exame de sorologia (ELISA) para verificar o possível contato com o *T. gondii*, onde em 60 gatos 95,23% foram positivos. A maioria destes gatos tinha acesso à caça e restos de carnes e vísceras (CAVALCANTE, 2001). E no mesmo Estado, em 2006, encontraram-se 87,3% de soropositividade em ambos os testes que foram utilizados no estudo (imunofluorescência indireta e aglutinação modificada) (CAVALCANTE *et al.*, 2006).

No estado do Amazonas, em Manaus, BARUZZI *et al.*, em 1970, obtiveram 81% de soropositividade nos gatos estudados.

A prevalência de *T. gondii* que foi determinada em 58 gatos domésticos em Santa Isabel do Ivaí, Paraná, foi de 84,4% através do teste de aglutinação modificado, após surto de toxoplasmose aguda ocorrido em humanos nesta cidade pela ingestão de água do reservatório municipal (DUBEY *et al.*, 2004). Em três cidades paulistas e uma paranaense foi encontrado 19,4% de soropositividade em 191 soros de gatos analisados pela reação de imunofluorescência indireta (LANGONI *et al.*, 2001).

Em estudos que já realizamos em Curitiba/PR, foram encontradas soroprevalências equivalentes entre os inquéritos sorológicos em gatos de apartamento quando comparados com gatos de rua (FRITZ *et al.*, 2005). Neste estudo, onde foram pesquisados anticorpos anti-*T. gondii* em gatos de apartamento, 19,0% apresentaram títulos positivos para toxoplasmose, e entre os gatos de rua, 14,2% foram positivos. Em outro estudo, na mesma cidade, foram encontrados 17,2% soropositivos em um total de 145 gatos (VARGAS, 2006). Em estudo com resultados preliminares, do total de 202 amostras processadas 16,83% foram soropositivas para IgG (CRUZ *et al.*, 2006) (observar TABELA 2). Todos estes estudos pesquisaram imunoglobulinas do tipo IgG, a fim de encontrar contato prévio com o agente, e pacientes apresentando-se na fase crônica da infecção.

A prevalência tende a aumentar com a idade do indivíduo devido às maiores chances de exposição com o passar dos anos. Dependendo também do modo de vida dos gatos, pois gatos semi-domiciliados e errantes tendem a caçar mais do que gatos domiciliados (DUBEY, 1994). Associam-se altas taxas de prevalência nestes gatos no domicílio ou peri-domicílio e, apesar de a infecção ser de natureza cosmopolita, alguns estudos têm demonstrado resultados estatisticamente diferentes entre populações urbanas e rurais, sendo esta a de maior prevalência (SANCHEZ *et al.*, 1994).



#### **1.4. Conclusões**

Observa-se que há ocorrência do contato com o *Toxoplasma gondii* em várias regiões estudadas, mas as variações nos resultados das soroprevalências dos anticorpos anti-*T. gondii* em diferentes países do mundo (5,4% a 90%) e regiões do Brasil (14,2% a 95,2%) sugere diferentes fatores de risco locais. Deste modo, é de vital importância que cada região tenha o seu estudo epidemiológico tanto de prevalência quanto de fatores de risco, para que assim os órgãos responsáveis o utilizem como ferramenta para atuar em medidas profiláticas reais para cada população. Como se trata de zoonose de importância em saúde pública, o trabalho conjunto entre profissionais da área de saúde (médicos e médicos veterinários) e instituições governamentais deve convergir para programas de saúde efetivos.

TABELA 1. Prevalência da toxoplasmose em gatos no mundo, segundo o país de ocorrência.

País	Amostras	Prevalência	Método	Referência
EUA (Oklahoma)	618	136 (22%)	ISAGA	RODGERS e BALDWIN, 1990
EUA (Ohio)	275	133 (48%)	MAT	DUBEY <i>et al.</i> , 2002
Guatemala (Petén)	30	16 (53,33%)	MAT	LICKEY <i>et al.</i> , 2005
Caribe (Grenada)	40	14 (35%)	MAT	ASTHANA <i>et al.</i> , 2006
Chile (Valdivia)	97	32 (33%)	RIFI	OVALLE <i>et al.</i> , 2000
Espanha (Barcelona)	220	99 (45%)	MAT	GAUSS <i>et al.</i> , 2003
Espanha	317	117 (36,9%)	RIFI	MIRÓ <i>et al.</i> , 2004
Bélgica	346	243 (70,2%)	MAT	DORNY <i>et al.</i> , 2002
Japão	800	48 (6%)	ISAGA	NOGAMI <i>et al.</i> , 1998
Japão	1447	78 (5,4%)	ISAGA	MARUYAMA <i>et al.</i> , 2003
Tailândia (Bangkok)	592	65 (11%)	ISAGA	JITTAPALAPONG <i>et al.</i> , 2007
Irã (Teerã)	50	45 (90%)	RIFI	HADDADZADEH, 2006
Austrália (Melbourne)	103	40 (39%)	ELISA	SUMMER e ACKLAND, 1999

ISAGA= Aglutinação por látex, MAT= aglutinação modificada, RIFI= reação de imunofluorescência indireta, ELISA= enzyme-linked immunosorbent assay.

TABELA 2. Prevalência da toxoplasmose em gatos no Brasil, segundo o Estado de ocorrência.

Estado	Amostras	Prevalência	Método	Referência
Rio de Janeiro (Niterói)	41	08 (19,5%)	HAD	GONÇALVES NETTO <i>et al.</i> , 2003
São Paulo (São Paulo)	130	66 (50,8%)	Dye-test	SOGORB <i>et al.</i> , 1972
São Paulo (São Paulo)	--	(40,8%)	Dye-test	LARSSON <i>et al.</i> , 1982
São Paulo (São Paulo)	115	32 (27,8%)	RIFI	LUCAS <i>et al.</i> , 1998
São Paulo (São Paulo)	248	44 (17,7%)	RIFI	LUCAS <i>et al.</i> , 1999
São Paulo (São Paulo e Guarulhos)	502	132 (26,3%)	MAT	SILVA <i>et al.</i> , 2002
São Paulo (Araçatuba)	400	100 (25%)	RIFI	BRESCIANI <i>et al.</i> , 2007
Rondônia (Monte Negro)	63	60 (95,23%)	ELISA	CAVALCANTE, 2001
Rondônia	63	55 (87,3%)	MAD e RIFI	CAVALCANTE <i>et al.</i> , 2006
Amazonas (Manaus)	--	(81%)	---	BARUZZI <i>et al.</i> , 1970
São Paulo e Paraná	191	37 (19,4%)	RIFI	LANGONI <i>et al.</i> , 2001
Paraná (Santa Izabel do Ivaí)	58	49 (84,4%)	MAT	DUBEY <i>et al.</i> , 2004
Paraná (Curitiba)	22 e 22	(19%) e (14,2%)	RIFI	FRITZ <i>et al.</i> , 2005
Paraná (Curitiba)	145	25 (17,2%)	RIFI	VARGAS, 2006
Paraná (Curitiba)	202	34 (16,83%)	RIFI	CRUZ <i>et al.</i> , 2006

Dye-test= reação de Sabin-Feldman, RIFI= reação de imunofluorescência indireta, MAT= aglutinação modificada, ELISA= enzyme-linked immunosorbent assay. HAD= Hemaglutinação direta

### 1.5. Referências

- ASTHANA, S.P.; MACPHERSON, C.N.; WEISS, S.H.; STEPHEN, S.R.; DENNY, T.N.; SHARMA, R.N.; DUBEY, J.P. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in pregnant women and cats in Granada, west Indies. **The Journal of Parasitology**, v.92, n.3, p.644-645, 2006.
- BARUZZI, R.G. Contribution to the study of the toxoplasmosis epidemiology. Serologic survey among the indians of the Upper Xingu River, Central Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.12, n.2, p.93-104, 1970.
- BRESCIANI, K.D.; GENNARI, S.M.; SERRANO, A.C.; RODRIGUES, A.A.; UENO, T.; FRANCO, L.G.; PERRI, S.H.; AMARANTE, A.F. Antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in domestic cats from Brazil. **Parasitology Research**, v.100, n.2, p.281-285, 2007.
- CAVALCANTE, G.T. **Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em humanos e animais domésticos da zona rural do município de Monte Negro, Rondônia**. São Paulo, 2001. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biomédicas) - Departamento de Parasitologia da Universidade de São Paulo.
- CAVALCANTE, G.T.; AGUIAR, D.M.; CHIEBAO, D.; DUBEY, J.P.; RUIZ, V.L.; DIAS, R.A.; CAMARGO, L.M.; LABRUNA, M.B.; GENNARI, S.M. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in cats and pigs from rural Western Amazon, Brazil. **The Journal of Parasitology**, v.92, n.4, p.863-864, 2006.
- CRUZ, M.A.; VARGAS, C.S.G.; HOFFMANN, J.L.; CAMARGO, L.B.; MONTAÑO, P.Y.; LANGONI, H.; BIONDO, A.W. 2006. Soroprevalência anti *Toxoplasma gondii* (NICOLLE & MANCEUX, 1908) em gatos domésticos (*Felis catus* – LINNAEUS, 1758) - Curitiba/PR, **Anais** in: I Encontro de Pós-Graduandos, Lages-SC, 2006.
- DORNY, P.; SPEYBROECK, N.; VERSTRAETE, S.; BAEKE, M.; DE BECKER, A.; BERKVENS, D.; VERCRUYSSSE, J. Serological survey of *Toxoplasma gondii*, feline immunodeficiency virus, and feline leukaemia virus in urban stray cats in Belgium. **The Veterinary Record**, v.151, n.21, p.626-629, 2002.
- DUBEY, J.P.; BEATTIE, C.P. **Toxoplasmosis of Animals and Man**. CRC Press Inc: Flórida, 1988. 220p.
- DUBEY, J.P. Toxoplasmosis and Other Coccidial Infections. In: SHERDING, R.G. **The Cat Diseases and Clinical Management**. New York: Churchill Livingstone, 1994. p. 565-605.

- DUBEY, J.P.; SAVILLE, W.J.; STANEK, J.F.; REED, S.M. Prevalence of *Toxoplasma gondii* in domestic cats from rural Ohio. **The Journal of Parasitology**, v.88, n.4, p.802-803, 2002.
- DUBEY, J.P.; NAVARRO, I.T.; SREEKUMAR, C.; DAHL, E.; FREIRE, R.L.; KAWABATA, H.H.; VIANNA, M.C.; KWOK, O.C.; SHEN, S.K.; THULLIEZ, Q.; LEHMANN, T. *Toxoplasma gondii* infections in cats from Paraná, Brazil: seroprevalence, tissue distribution, and biologic and genetic characterization of isolates, **The Journal of parasitology**, v. 90, n.4, p.721-6, 2004.
- FRITZ, A.; BIONDO, A.W.; LANGONI, H.; CRUZ, M.A.; CAMARGO, L.B.; ROSINELLI, A.S. Soroprevalência de *Toxoplasma gondii* em gatos errantes e de apartamento em Curitiba, Paraná. **13º Evento de Iniciação Científica (EVINCI)**, 2005.
- GARCIA, J.L.; NAVARRO, I.T.; OGAWA, L.; OLIVEIRA, R.C. Soroprevalência do *T. gondii* em suínos, bovinos, ovinos e eqüinos, e sua correlação com humanos, felinos e caninos, oriundos de propriedades rurais do norte do Paraná-Brasil. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.91-97, 1999.
- GAUSS, C.B.; ALMERÍA, S.; ORTUÑO, A.; GARCIA, F.; DUBEY, J.P. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in domestic cats from Barcelona, Spain. **The Journal of Parasitology**, v.89, n.5, p.1067-1068, 2003.
- GONÇALVES NETTO, E.; MUNHOZ, A.D.; ALBUQUERQUE, G.R.; LOPES, C.W.G.; FERREIRA, A.M.R. Ocorrência de gatos soropositivos para *Toxoplasma gondii* Nicolle e Manceaux, 1909 (Apicomplexa *Toxoplasmatinae*) na cidade de Niterói, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.12, n.4, p.145-149, 2003.
- HADDADZADEH, H.R.; KHAZRAINI, P.; ASLANI, M.; REZAEIAN, M.; JAMSHIDI, S.; TAHERI, M.; BAHONAR, A.; Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in stray and household cats in Tehran. **Veterinary Parasitology**, v.138, p.211-216, 2006.
- JITTAPALAPONG, S.; NIMSUPAN, B.; PINYOPANUWAT, N.; CHIMNOI, W.; KABEYA, H.; MARUYAMA, S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in stray cats and dogs in the Bangkok metropolitan area, Thailand. **Veterinary Parasitology**, v.145, p.138-141, 2007.
- LANGONI, H.; SILVA, A.; CABRAL, K.; CUNHA, E.; CUTOLO, A. Prevalência de toxoplasmose em gatos dos Estados de São Paulo e Paraná. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.38, p. 243-244, 2001.

- LARSSON, C.E.; JAMRA, L.M.F.; RIBEIRO, M.F. Prevalência de toxoplasmose felina determinada pela reação de Sabin-Feldman, em São Paulo. **Anais in: Conferência Anual da Sociedade Paulista de Medicina Veterinária**, 37, Pirassununga, 1982.
- LICKEY, A.L.A.; KENNEDY, M.; PATTON, S.; RAMSAY, E.C. Serologic survey of domestic felids in the Petén region of Guatemala. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v.36, n.1, p.121-123, 2005.
- LUCAS, S.R.R.; HAGIWARA, M.K.; RECHE Jr., A.; GERMANO, P.M.L. Ocorrência de anticorpos antitoxoplasma em gatos infectados naturalmente pelo vírus da imunodeficiência dos felinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.35, n.1, p.41-45, 1998.
- LUCAS, S.R.R.; HAGIWARA, M.K.; LOUREIRO, V.S.; IKESAKI, J.Y.H.; BIRGEL, E.H. *Toxoplasma gondii* infection in brazilian domestic outpatient cats. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.41, n.4, p.221-224, 1999.
- MARUYAMA, S.; KABEYA, H.; NAKAO, R.; TANAKA, S.; SAKAI, T.; XUAN, X.; KATSUBE, Y.; MIKAMI, T. Seroprevalence of *Bartonella henselae*, *Toxoplasma gondii*, FIV and FeLV Infections in Domestic Cats in Japan. **Microbiology and Immunology**, v.47, n.2, p.147-153, 2003.
- MIRÓ, G.; MONTOYA, A.; JIMÉNEZ, S.; FRISUELOS, C.; MATEO, M.; FUENTES, I. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* and intestinal parasites in stray, farm and household cats in Spain. **Veterinary Parasitology**, v.126, n.3, p.249-255, 2004.
- NOGAMI, S.; MORITOMO, T.; CAMATA, H.; TAMURA, Y.; SACAI, T.; NAKAGAKI, K.; MOTOYOSHI, S. Seroprevalence against *Toxoplasma gondii* in domiciled cats in Japan. **Journal of Veterinary Medical Science**, v.60, n.9, p.1001-1004, 1998.
- OVALLE, F.; GARCÍA, A.; THIBANTH, J. Frequency of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in cats from Valdivia city, Chile. **Boletín Chileno de Parasitología**, v.55, p.94-99, 2000.
- RODGERS, S.J.; BALDWIN, C.A. A serologic survey of Oklahoma cats for antibodies to feline immunodeficiency virus, coronavirus, and *Toxoplasma gondii* and for antigen to feline leukemia virus. **Journal Veterinary Diagnostic Investigation**, v.2, p.180-183, 1990.
- SANCHEZ, R.M.; GORDO, R.B.; AMADOR, E.A.; BERRIO, L.A. Prevalência de infecção toxoplásmica em gestantes de la provincia la Habana. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.36, n.5, p.445-450, 1994.

SILVA, J.C.; GENNARI, S.M.; RAGOZO, A.M.; AMAJONES, V.R.; MAGNABOSCO, C.; YAI, L.E.; FERREIRA-NETO, J.S.; DUBEY, J.P. Prevalence of *Toxoplasma gondii* in sera of domestic cats from Guarulhos and São Paulo, Brazil. **The Journal of Parasitology**, v.88, n.2, p.419-120, 2002.

SOGORB, F; JAMRA, L.F.; GUIMARÃES, E.C.; DEANE, M.P. Toxoplasmose espontânea em animais domésticos e silvestres em São Paulo. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.14, p.314-320, 1972.

SUMMER, B.; ACKLAND, M.L. *Toxoplasma gondii* antibody in domestic cats in Melbourne. **Australian Veterinary Journal**, v.77, n.7, p.447-449, 1999.

VARGAS C.S.G. **Títulos de anticorpos da classe IgG anti-*Toxoplasma gondii* (NICOLLE & MANCEAUX, 1908) e de oocistos em fezes de gatos de rua ( *Felis catus* – LINNAEUS, 1758) em Curitiba, Paraná. Curitiba**. Curitiba, 2006. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

VELASCO, O.; SALVATIERRA I.B.; VALDESPINO, J.L.; SEDANO, L.A.; GALINDO, V.S.; MAGOS, C.; LLAUSAS, A.; TAPIA, R.; GUTIERREZ, G.; SEPULVEDA, J. Seroepidemiología de la toxoplasmosis em México. **Salud pública de México**, v.34, p.222-229, 1992.

## **CAPÍTULO 2: Fatores de risco na toxoplasmose**

### ***Resumo***

A toxoplasmose é uma doença causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, que possui ampla distribuição mundial e importância em saúde pública por ser uma zoonose. A presente revisão teve por objetivo avaliar os principais fatores de risco de infecção das pessoas e animais, o ciclo biológico do agente, transmissão, apresentação clínica, tratamento, profilaxia e o papel do gato na doença. O principal fator de risco da infecção é a ingestão de cistos contidos nos produtos cárneos, principalmente de suínos e ovinos, e ainda leite sem pasteurização, principalmente de cabra. A ingestão de água, verduras ou frutas contaminadas também constituem fator de risco importante. O contato com a terra e areia, em particular por crianças, também aumentam o risco da infecção. Vetores mecânicos que possam carrear os oocistos esporulados, como o cão e insetos, podem estar envolvidos. O gato como fator de risco para o seu responsável contactante (proprietário) ainda é controverso. Embora grávidas e pacientes imunocomprometidos apresentem o mesmo risco de infecção, eles possuem maior susceptibilidade em desenvolver a doença. Em conclusão, uma adequada profilaxia da doença deve ser focada mais nos hábitos alimentares e de atividade dos indivíduos susceptíveis, do que no contato direto com seu próprio gato.

**Palavras-chave:** *Toxoplasma gondii*, fatores de risco, toxoplasmose



**Abstract**

Toxoplasmosis is a disease caused by the protozoan *Toxoplasma gondii*, which has a worldwide distribution and importance in public health since it is a zoonosis. The present review has as goal to evaluate the main risk factors of infection in people and animals, presenting the biological cycle, transmission, clinical presentation, treatment, prevention and the role of the cat in the disease. The main risk factor of infection is the ingestion of cysts in the meat products, particularly swine and ovine, and also non-pasteurized milk, particularly from goats. The ingestion of water or contaminated vegetables and fruits also constitute an important risk factor. The contact with soil and sand, particularly children, also increases the risk of infection. Mechanical vector which may carry the esporulated oocysts, such as dog and insects, may be involved. The cat as risk factor for its owner is still controversial. However, the high seroprevalence of people and low in cats suggests that other factors, and not directly their own cats, may be involved. Although pregnant individuals and immunocompromised patients present the same risk of infection, they have higher susceptibility of developing the disease. In conclusion, an adequate disease prophylaxis should be focused more in alimentary and activity habits of susceptible individuals than the directly contact of their own cat.

**Keywords:** *Toxoplasma gondii*, risk factors, toxoplasmosis

## 2.1. Introdução

A toxoplasmose, uma zoonose, é infecção parasitária cosmopolita de comum ocorrência na população humana e em animais, cujo agente etiológico é o *Toxoplasma gondii*, parasita que infecta qualquer vertebrado terrestre homeotérmico. Este atua como hospedeiro intermediário, exceto os membros da Família *Felidae*, que exercem papel fundamental na perpetuação deste agente por serem os hospedeiros definitivos (DUBEY, 1994a; MARTINS e VIANA, 1998; BURNS *et al.*, 2003; PAIXÃO e SANTOS, 2004; DUBEY, 2004).

Embora esta enfermidade seja geralmente assintomática e auto-limitante em indivíduos adultos imunocompetentes, causando algumas vezes apenas sinais leves e inespecíficos como febre, indisposição, linfadenopatia transitória, a infecção em gestantes pode causar sérios problemas de saúde no feto. Este fato é ainda mais relevante, principalmente se o primo-contato ocorrer durante o período de gestação (transmissão transplacentária – toxoplasmose congênita), podendo causar severas sequelas na criança, como retardo mental, cegueira e epilepsia. Obstetras devem apresentar às suas pacientes a importância da pesquisa clínica e sorológica a respeito da infecção (JONES *et al.*, 2001).

A toxoplasmose também é preocupação em pacientes imunocomprometidos (transplantados, quimioterápicos, portadores de Síndrome da Imunodeficiência Adquirida), e é causa de aborto e encefalite em animais domésticos e selvagens (TENTER *et al.*, 2000; McALLISTER, 2005), tornando-se uma enfermidade de importância em saúde pública (SPALDING *et al.*, 2006; CRUZ *et al.*, 2006).

Devido à importância do gato doméstico no ciclo biológico do *T. gondii* muitos conceitos controversos formaram-se a respeito do risco do contato direto com estes animais facilitarem a infecção, em especial quando este contato acontece com mulheres gestantes, devido à gravidade da toxoplasmose congênita (TOME *et al.*, 2005).

Este artigo tem a finalidade de elucidar as questões pertinentes à doença toxoplasmose e seu agente *Toxoplasma gondii*, como seu ciclo biológico, sinais clínicos da enfermidade, diagnóstico, tratamento, enfocando, principalmente, os fatores de risco que podem levar tanto pessoas quanto animais a entrarem em contato com o agente. Além disso, apresentar os principais métodos profiláticos na tentativa de evitar a infecção e a perpetuação do agente.

## 2.2. Agente

O *Toxoplasma gondii* é um protozoário coccídio e parasita intracelular obrigatório (SHARIF *et al.*, 2006), e é o único membro conhecido do gênero (FRENKEL, 2004). Parasita qualquer animal vertebrado terrestre, de sangue quente que atua como hospedeiro intermediário do agente, e também os felídeos, que atuam inclusive e principalmente como hospedeiros definitivos do protozoário (MARTINS e VIANA, 1998; PAIXÃO e SANTOS, 2004; CRUZ *et al.*, 2007).

### Taxonomia e Histórico

O *T. gondii* pertence ao Filo Apicomplexa, Classe Sporozoea, Subclasse Coccidia, Ordem Eucoccidiida, Subordem Eimeriida, Família Sarcocystidae, Subfamília Toxoplasmatinae, Gênero Toxoplasma, Espécie *gondii* (DUBEY, 1994a; MACRE, 2002).

O *Toxoplasma gondii* foi isolado em coelhos em 1908 no Brasil, por SPLENDORE, e a infecção descrita em animais. Pensando tratar-se de *Leishmania*, no mesmo ano NICOLE e MANCEAUX descreveram o agente que isolaram em um roedor da espécie *Ctenodactylus gondii*, na Tunísia, e reportaram uma adequada nomenclatura para o agente em 1909. Em 1923 a doença toxoplasmose foi descrita em uma criança, por JANKÜ. Em 1939 foram comparados isolados de *T. gondii* de humanos e de animais, e observou-se que estes agentes eram da mesma espécie. O primeiro relato de toxoplasmose clínica em gatos foi em Nova Iorque em 1942, mas, apenas no ano de 1970 seu ciclo biológico foi definido.

A partir daí observa-se que o consumo de produtos de origem animal é um importante meio de transmissão do agente tanto para os humanos como para os animais, pois além de causar doença, principalmente congênita em humanos, acarreta em perdas econômicas em relação aos animais de produção (DUBEY, 1994a; OLIVEIRA *et al.*, 2004).

### Ciclo biológico

**Ciclo enteroepitelial no hospedeiro definitivo:** o ciclo biológico do *T. gondii* pode ser iniciado hipoteticamente quando qualquer um dos membros da Família *Felidae* infecta-

se com o agente pela ingestão, principalmente de bradizoítas presentes em cistos teciduais nos hospedeiros intermediários. A parede deste cisto é dissolvida pelos líquidos digestivos no estômago e intestino delgado. Ocorre liberação de organismos infectantes (bradizoítas) e estes penetram nas células epiteliais do intestino delgado, iniciando a fase enteroepitelial, resultando em várias gerações do agente por reprodução assexuada, que originam os merozoítas. Estes, por reprodução sexuada, dão origem a macrogametócitos e microgametócitos; ocorre a fertilização destes gametas dando origem a um zigoto, com a posterior segregação de uma parede cística. Finalizando esta etapa, dá-se a formação dos oocistos não esporulados (não infectantes). Estes ficarão livres na luz intestinal até alcançarem o meio ambiente juntamente com as fezes (DUBEY, 1994a; ARAÚJO *et al.*, 1998; SINGH, 2003; FRENKEL, 2004). O ciclo enteroepitelial completa-se em aproximadamente 3 dias após a ingestão de cistos contendo bradizoítas (DUBEY, 1994a).

Para que os oocistos se tornem infectantes, estando no ambiente, dependem das condições de umidade (65% de umidade relativa) e temperatura (20°C) (LINDSAY *et al.*, 1997a). Eles podem esporular a partir de 24 horas. Cada oocisto esporulado contém dois esporocistos, e estes quatro esporozoítas em seu interior, totalizando oito esporozoítas por oocisto, e cada grama de fezes contém cerca de 100.000 oocistos (DUBEY, 1994a). Estes oocistos esporulados podem ficar viáveis no ambiente por meses até anos, dependendo das condições ambientais. Desta forma, há possibilidade dos hospedeiros intermediários entrarem em contato com estes oocistos diretamente, através do solo contaminado, ou indiretamente, através de frutas e verduras que foram lavadas com água contaminada ou que entraram em contato com este solo e não foram devidamente lavadas (DUBEY, 1998).

**Ciclo enteroepitelial no hospedeiro intermediário:** Quando os hospedeiros intermediários ingerem pasto ou frutas/verduras contaminados com oocistos ocorre o encistamento de bradizoítas, principalmente em sua musculatura, e estes cistos ficam viáveis por um longo período. Quando estes animais são consumidos acontece a contaminação de novos hospedeiros intermediários, que não irão liberar oocistos, mas que poderão ter formas císticas em seus tecidos, as quais, dependendo de sua localização, poderão acarretar em algum tipo importante de patologia (DUBEY, 1998). Nestes hospedeiros intermediários acontece a fase extra-intestinal, onde os esporozoítas (medem 2µm x 6-8µm), provenientes dos oocistos (medem 10µm x 12µm) e bradizoítas

(medem  $7\mu\text{m} \times 1,5\mu\text{m}$ ), provenientes dos cistos (medem  $5\text{-}70\mu\text{m}$ ), estarão livres no trato digestivo, penetrarão nas células da lâmina própria do intestino delgado, e multiplicar-se-ão por sucessivas endodiogénias (reprodução assexuada), resultando em taquizoítas (medem  $2\mu\text{m} \times 6\mu\text{m}$ ) (DUBEY, 1994a; KAWAZOE, 1995; DUBEY, 2004). Os taquizoítas ainda se espalham por todo o organismo do animal através das correntes sanguínea e linfática (ARAÚJO *et al.*, 1998; SINGH, 2003), que é a fase aguda da infecção. Assim que a imunidade do hospedeiro instala-se acontece a fase crônica da infecção. Os taquizoítas multiplicam-se mais lentamente e agrupam-se em cistos, passando a serem chamados de bradizoítas. Estes cistos teciduais representam a fase final do ciclo biológico no hospedeiro intermediário e também são estágios infecciosos, podendo ocorrer, nos mais diversos tipos de tecidos (tecido muscular esquelético, tecido muscular cardíaco e tecido nervoso, preferencialmente) (ARAÚJO *et al.*, 1998; TENTER *et al.*, 2000).

A transmissão transplacentária pode ocorrer em qualquer hospedeiro afetado, inclusive nos felídeos, e a multiplicação rápida dos taquizoítas no feto poderá ser prejudicial ao desenvolvimento deste indivíduo, podendo até ser fatal (DUBEY, 1994a; TENTER *et al.*, 2000).

Quando ocorre a primo-infecção, os hospedeiros definitivos (felídeos) eliminam oocistos entre 03 e 10 dias após a ingestão dos cistos contendo bradizoítas, e eliminam por até 14 dias os oocistos nas fezes. É importante saber que a re-excreção de oocistos é extremamente rara e muito diminuída em quantidade de oocistos por grama de fezes, podendo acontecer quando da administração de glicocorticóides em altas doses e por períodos de tratamento prolongados. Quando a resposta imune do hospedeiro definitivo é estimulada, a eliminação dos oocistos é cessada (ARAÚJO *et al.*, 1998).

## **Transmissão**

Os estágios infectantes do *Toxoplasma gondii* são três: taquizoítas, bradizoítas e esporozoítas. Os taquizoítas são encontrados livres no organismo durante a fase aguda da infecção; os bradizoítas são encontrados agrupados em cistos na fase crônica da infecção e os esporozoítas são encontrados nos oocistos esporulados. Todas estas formas são infectantes, tanto para os hospedeiros definitivos, quanto para os hospedeiros intermediários (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

A transmissão pode ocorrer através de duas vias, sendo horizontal ou vertical. A transmissão pela via horizontal ocorre quando há ingestão de oocistos esporulados ou ingestão de cistos contendo bradizoítas; a transmissão nesta via por taquizoítas é considerada infrequente, mas casos de toxoplasmose aguda em pessoas já foram relatados pela ingestão de leite de cabra cru. A transmissão pela via vertical ocorre quando há passagem transplacentária de taquizoítas da mãe para o feto, podendo ocorrer tanto em humanos como em animais, principalmente na primo-infecção (OLIVEIRA *et al.*, 2004). Esta via é rara em cães e gatos (PAIXÃO e SANTOS, 2004). Existem relatos também de transmissão através de transplantes, transfusões sanguíneas, e acidentes laboratoriais com material biológico (MONTROYA e LIESENFELD, 2004).

Geralmente os taquizoítas não são considerados uma forma importante de transmissão oral do *T. gondii*, por causa da sua morte rápida fora do hospedeiro e porque são considerados sensíveis à ação de enzimas proteolíticas. Porém, um estudo de DUBEY em 1998 comprovou que estas formas infectantes podem sobreviver até duas horas em soluções de pepsina. Filhotes de gatos podem ser mais susceptíveis que gatos adultos para a infecção por taquizoítas, já que a concentração de enzimas proteolíticas em seu trato gástrico pode ser menor, segundo TENTER *et al.*, 2000. Alguns autores ainda sugerem a ocorrência de infecção através da penetração de taquizoítas pela mucosa orofaríngea (SACKS *et al.*, 1982).

### **2.3. Fatores de risco**

Refere-se aos fatores potenciais de risco para que um indivíduo humano ou animal entre em contato com o agente em questão. Com este estudo, principalmente do ciclo biológico do agente, são traçados os principais fatores de risco, incluindo a imunidade e hábitos culturais dos hospedeiros. Sendo o gato considerado como fator de risco para o seu proprietário ainda controverso, observou-se que a alta soroprevalência das pessoas e baixa dos gatos sugere que outros fatores, e não diretamente o seu próprio gato, estejam envolvidos na infecção. Embora pacientes como mulheres grávidas e imunocomprometidos apresentem o mesmo risco de infecção, eles possuem maior susceptibilidade em desenvolver a doença (OLIVEIRA *et al.*, 2004; CRUZ *et al.*, 2007).

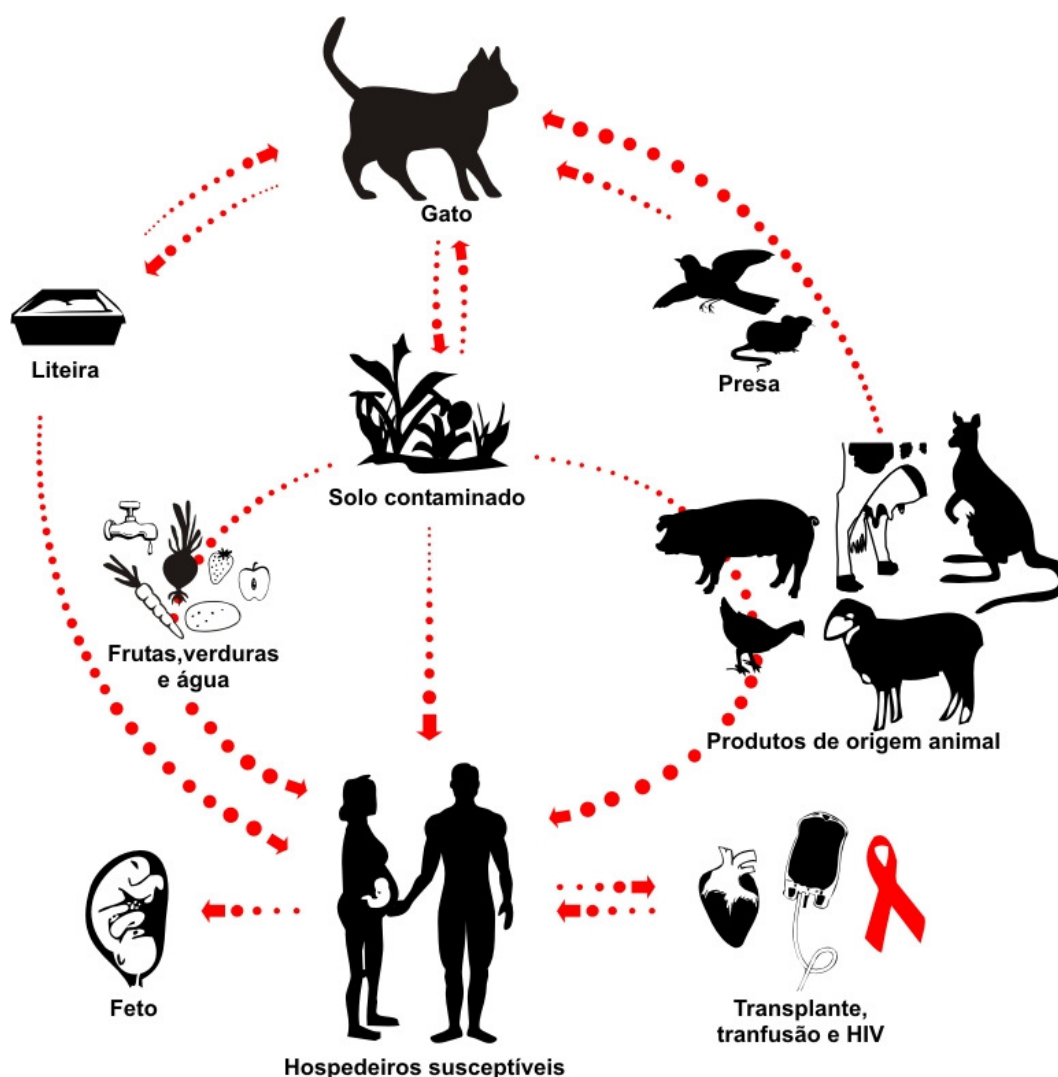


FIGURA 1. Esquema da dinâmica dos fatores de risco ao contato do *Toxoplasma gondii* com seus hospedeiros. (Desenho: Fernanda Grecco, 2007).

### Susceptibilidade do hospedeiro

Nas duas últimas décadas tem aumentado a incidência de infecção oportunista pelo parasita *T. gondii*, especialmente por causa do surgimento da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA) (OLIVEIRA *et al.*, 2004; VARGAS *et al.*, 2006).

O risco de adquirir efetivamente a doença é maior em pacientes imunocomprometidos (pacientes com câncer, transplantados ou com SIDA), ou crianças mais jovens, idosos e gestantes, ou melhor, seus fetos (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

No caso das crianças, a exposição à infecção pelos agentes transmitidos através da água ou alimentos está ligada aos poucos hábitos de higiene nesta fase da vida do

indivíduo, pelo hábito de levarem objetos até a boca e até de ingerirem terra ou areia. E também pela má nutrição, que ocorre principalmente em países subdesenvolvidos, a qual pode contribuir também para esta susceptibilidade a infecções por agentes parasitários (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

Em idosos, as doenças infecciosas são mais incidentes devido à queda de imunidade, que ocorre principalmente em casos de má nutrição (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

Médicos veterinários ou pessoas contactantes de gatos não possuem um risco significantivamente maior de entrar em contato com o agente *Toxoplasma gondii* do que a população em geral, o mesmo valendo para mulheres gestantes e imunodeprimidos contactantes de gatos. Por isso, esta população não deve ser afastada de seus animais de companhia, já que sabemos o quão bem faz este convívio para ambas as partes (ARAÚJO *et al.*, 1998).

Com relação aos trabalhadores de frigoríficos os estudos realizados contradizem-se, pois DAGUER *et al.*, 2004 relatam ter encontrado altas soroprevalências neste grupo de trabalhadores. Já GONÇALVES *et al.*, 2006, sugerem que a toxoplasmose não deve ser ocupacional, mas é importante que os trabalhadores sejam alertados sobre os riscos de infecção, pois os bovinos podem ser fontes de infecção para consumidores de carne crua ou mal cozida.

### **Fatores socioculturais na dinâmica da transmissão**

Cada região possui hábitos culturais próprios, e estes apresentam influência direta nos meios de transmissão dos agentes. Com o advento do turismo internacional e da disponibilidade de importações e exportações de iguarias regionais, doenças consideradas regionais começaram a ser disseminadas por outras regiões. Temos como exemplo o consumo da carne de canguru e de outros marsupiais, que são animais altamente susceptíveis à toxoplasmose, e que tem sido consumida, usualmente mal cozida em restaurantes da Europa, além dos limites geográficos da Austrália (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

Por influência da colonização polonesa, italiana e alemã na região noroeste do Rio Grande do Sul a economia está ligada, principalmente, à produção de suínos e assim a um maior consumo deste tipo de carne, apresentando então, grande ocorrência de toxoplasmose ocular (SPALDING *et al.*, 2003).



Foi sugerido que uma alta prevalência de *T. gondii* em pastores de camelos no Sudão possui uma grande relevância em Saúde Pública, já que são nômades e consomem leite cru destes animais (TENTER *et al.*, 2000).

Populações indígenas, principalmente aquelas que não possuem contatos com não-índios, parecem apresentar uma alta ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii*. A alta prevalência encontrada em um grupo indígena no Mato Grosso foi sugerida por estes apresentarem uma dieta diferenciada, ao se alimentarem principalmente de fungos *in natura* das matas ciliares. Estes fungos poderiam estar contaminados com oocistos eliminados pelas fezes de felídeos silvestres presentes na região (AMENDOEIRA *et al.*, 2003).

### **Produtos de origem animal**

O consumo de carnes contaminadas contendo cistos do *T. gondii* é considerado a principal forma de transmissão da toxoplasmose (SPALDING *et al.*, 2003). Produtos cárneos crus, como carnes cruas ou mal cozidas, carnes desidratadas, salgadas, curadas ou defumadas e o consumo de vísceras podem ainda aumentar o risco de transmissão do *T. gondii*, principalmente quando o tratamento para a preservação desses alimentos é inadequado (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

A espécie suína é considerada uma das principais fontes de infecção na Europa e Estados Unidos, principalmente pela ingestão de carne mal cozida como linguças (TENTER *et al.*, 2000; FIALHO e ARAÚJO, 2003). Talvez devido ao fácil acesso de gatos em granjas de suíno, os quais podem ter ampla facilidade em defecar no alimento destes animais, e estes se infectarem ingerindo pequenas quantidades de oocistos (VENTURINI *et al.*, 2004).

Dentre os animais de produção de engorda são mais frequentemente observados os cistos teciduais em suínos, ovinos e caprinos, e menos em aves, coelhos e eqüinos (TENTER *et al.*, 2000). Ovinos apresentam uma maior soropositividade que caprinos, e esses mais que bovinos, talvez, pelo modo de pastagem destes animais, já que ovinos pastam mais rasteiramente que caprinos ao preferir folhas mais novas e de arbustos (SHARIF *et al.*, 2006). Alguns autores afirmam ainda que a criação de forma extensiva dos animais de produção pode levar a uma maior chance de contaminação destes animais com oocistos de *T. gondii* no ambiente (OLIVEIRA *et al.*, 2004). Em bovinos e

bubalinos raramente são encontrados devido a uma maior resistência à infecção pelo *T. gondii* (ESTEBAN-REDONDO *et al.*, 1999; TENTER *et al.*, 2000).

O interesse pelo consumo da carne de animais selvagens como javalis, lebres, ursos, cervídeos e cangurus, tornou-se uma fonte importante de infecção para os humanos (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

Leite não pasteurizado de ovelhas, cabras, vacas e camelos contendo taquizoítas pode ser potencial fonte de infecção do *T. gondii* (TENTER *et al.*, 2000; SPALDING *et al.*, 2003). A infecção pela ingestão de leite não pasteurizado (cru), principalmente de cabras, tem sido documentada em humanos, e a transmissão via lactação de gatas infectadas para seus filhotes foi confirmada. Existem relatos de que a transmissão de leite humano para os bebês também pode ocorrer (POWELL *et al.*, 2001).

Um recente estudo reportou ainda o isolamento de taquizoítos de *T. gondii* de ovos de galinha crus, em infecção induzida experimentalmente (TENTER *et al.*, 2000). Mas HILL e DUBEY, 2002, afirmam que é praticamente improvável a transmissão através de ovos de galinha.

### **Água, frutas e verduras**

A relação água-alimento também é um fator importante de transmissão do agente protozoário, já que a água pode servir como veículo dos oocistos do parasita. Esta fonte de infecção pode ser tanto pelo consumo direto da água quanto pelo uso da água contaminada no preparo e processamento de alimentos, como irrigações de hortas e o seu uso para lavar frutas e verduras. Um caso importante foi o acontecido em Santa Izabel do Ivaí, no interior do Paraná, em 2001, onde aconteceu uma contaminação com fezes contendo oocistos esporulados nas reservas de água do município, causando um surto da doença, afetando 290 pessoas (OLIVEIRA *et al.*, 2004; DUBEY *et al.*, 2004). Além disso, recente estudo no Irã mostrou que o nível de umidade da região influencia na quantidade de oocistos viáveis livres no ambiente (SHARIF *et al.*, 2006).

Até há pouco tempo a toxoplasmose não era considerada uma zoonose veiculada pela água, mas estudos recentes têm demonstrado a soropositividade de mamíferos marinhos, sugerindo a contaminação através das águas dos mares ou oceanos pelo *T. gondii* como sendo mais comum do que se imagina. No Canadá, em 1994, foi relatada a presença de *T. gondii* nas águas dos reservatórios municipais deste país (DUBEY *et al.*, 2003; DUBEY, 2004).

Uma alta soroprevalência em grupos de vegetarianos foi encontrada por HALL *et al.* (1999), demonstrando a importância da transmissão do agente através dos oocistos em frutas e verduras não lavadas ou lavadas inadequadamente.

### **Fezes e solo**

Cães podem servir de vetores mecânicos do agente quando rolam sobre fezes contaminadas que contenham oocistos já esporulados (FRENKEL, 2004), ou até mesmo quando eles ingerem estas fezes contaminadas (hábito coprofágico), podendo até defecar estes oocistos ainda viáveis em suas fezes (LINDSAY *et al.*, 1997a). Porém, é importante ressaltar que não há chance de contaminação através do contato com animais que contenham oocistos não esporulados em seus pêlos, já que este não é um ambiente adequado para que aconteça a esporulação (LINDSAY *et al.*, 1997a; DUBEY, 2004). Alguns insetos, como baratas, moscas e formigas, besouros e até minhocas podem também servir como vetores mecânicos da disseminação do *T. gondii* no ambiente (DUBEY, 1994a; DUBEY, 2004; FRENKEL, 2004).

O solo e areia contaminados com fezes de felídeos contendo oocistos esporulados representam duradouras fontes de infecção do *T. gondii*. Estes ambientes são de difícil erradicação do agente, já que estudos relatam a infectividade dos oocistos em fezes presentes em ambiente ao ar livre por mais de 400 dias. O hábito dos felídeos de depositarem suas fezes em locais próximos de onde vivem faz com que a concentração dos oocistos em fezes contaminadas aumente nestes locais próximos às casas. A cobertura com terra ou areia, comum ao hábito do felídeo em esconder suas fezes, mantém a umidade necessária para a esporulação dos oocistos (FRENKEL, 2004).

### **O gato como fator de risco**

Não apenas o gato doméstico pode ser hospedeiro definitivo do *T. gondii*, como qualquer membro da Família *Felidae*. O papel destes hospedeiros consiste na perpetuação do parasita, já que têm a capacidade de contaminar o solo com oocistos (DUBEY, 1994a; DUBEY, 2004; FRENKEL, 2004).

A possibilidade de transmissão para seres humanos pelo simples ato de tocar ou acariciar um gato, ou até mesmo através de arranhões e mordidas, é mínima ou

inexistente (DUBEY, 1994b; DUBEY, 1995; LINDSAY *et al.*, 1997b), devido às características de eliminação do agente e de higiene destes animais (DUBEY, 1994b). A eliminação dos oocistos pelas fezes ocorre por um período muito curto, com duração de uma a duas semanas, e estes oocistos levam aproximadamente de um a três dias no ambiente em condições adequadas de umidade e temperatura para esporularem e depois disso se tornarem infectantes. Além disso, dificilmente os oocistos permanecerão nos pêlos, já que os gatos estão constantemente limpando-se, e durante o período de eliminação geralmente não ocorre diarreia. Sendo assim, evitar a exposição aos gatos não significa evitar exposição aos oocistos (LINDSAY *et al.*, 1997b).

Gatinhos que se infectam pela via transplacentária podem eliminar oocistos em suas fezes (DUBEY, 2004).

É importante lembrar ainda que nem todo gato já entrou em contato com o *T. gondii*, portanto, nem todo gato é portador. No caso dos portadores crônicos do agente, estes dificilmente irão eliminar oocistos novamente mesmo após uma reinfecção, pois os gatos normalmente eliminam o agente apenas na primo-infecção, tornando-se imunes por toda a vida (AUGUST e LOAR, 1984; DUBEY, 1994a; CHOROMANSKI *et al.*, 1996). Nem mesmo quando se tornam imunodeficientes, como nas infecções por FIV e FeLV, há um risco maior destes gatos se re-infectarem ou re-excretarem oocistos (BAHR e MORAIS, 2001). Ainda, para gatos que habitam apartamentos e se alimentam apenas de alimento comercial ou dietas caseiras, estes apresentam menor risco de contato com o agente, e conseqüentemente um potencial de transmissão menor ainda para seus responsáveis (LUCAS *et al.*, 1999).

O gato torna-se principal fonte de infecção para animais de produção, através da contaminação da água e ração com fezes contendo oocistos, principalmente para suínos (FIALHO e ARAÚJO, 2003), devido ao fácil acesso de gatos em granjas de suíno, os quais podem ter ampla facilidade em defecar no alimento destes animais, e estes se infectarem ingerindo pequenas quantidades de oocistos (VENTURINI *et al.*, 2004). O gato como fator de risco para o seu responsável (proprietário) ainda é controverso. Segundo DUBEY (1994a) a infecção por *T. gondii* é maior em gatos errantes que em gatos domiciliados, devido ao hábito alimentar dos mesmos, em caçarem (carnivorismo). Já os domiciliados geralmente são alimentados com produtos industrializados que são processados e por isso livres de formas evolutivas viáveis do *Toxoplasma gondii*.

## **Fatores de risco para o gato**

Embora a crescente verticalização das moradias tenha estreitado a relação entre o gato e o homem, ela limitou o risco de contágio para os gatos (FRITZ *et al.*, 2005).

Em geral, gatos que habitam apartamentos tornam-se infectados por ingestão de cistos, em carnes cruas ou mal cozidas que são fornecidas por seus responsáveis (proprietários). Gatos errantes parecem mais propensos a serem infectados após a ingestão de sua caça, como pequenos roedores e pássaros (LINDSAY *et al.*, 1997b). Segundo SUKTHANA (2006) cerca de 73% de pequenos roedores e 71% de aves selvagens podem estar infectados pelo *T. gondii*. Os gatos também podem ingerir cistos teciduais ingerindo carne infectada (restos alimentares) ou roedores contaminados, e até mesmo adquirir a infecção transplacentária (FIALHO e ARAÚJO, 2003). O carnivorismo é o mais eficiente meio de transmissão do *T. gondii* para o gato (DUBEY, 1994a).

A ingestão de oocistos esporulados é uma via comum tanto para gatos de rua como de apartamentos ao ingerirem oocistos eliminados por outros gatos presentes no solo ou areia da liteira. Outras vias de infecção para estes animais podem ser pela ingestão de leite não pasteurizado, água contaminada, e de vetores mecânicos (baratas e outros insetos) (FRENKEL, 2004).

### **2.4. A enfermidade**

Denomina-se toxoplasmose a enfermidade causada pelo agente *Toxoplasma gondii* (PAIXÃO e SANTOS, 2004). Em pacientes imunocompetentes, em geral, apenas a infecção acontece, sem apresentarem manifestações clínicas, ou estas são de natureza leve e transitória, e raramente causa morte. E a doença, propriamente dita, tem maior ocorrência em pacientes imunocomprometidos (pacientes com Síndrome da Imunodeficiência Adquirida, transplantados, ou em tratamento com quimioterápicos) ou em fetos, durante a primo-infecção materna (FRENKEL, 2004).

## **Patogenia e sinais clínicos**

**Em humanos:** os casos de infecção com o *T. gondii* em indivíduos imunocompetentes geralmente passam sem ser percebidos, pois os sinais clínicos não são detectados ou são

confundidos com os sinais de gripe, como mialgia, fadiga, dor de garganta, cefaléia, linfadenopatia, que são autolimitantes, resolvendo-se espontaneamente em semanas, resultando em imunidade de longa duração (TENTER *et al.*, 2000; BROWN *et al.*, 2003; DUBEY, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2004). A gravidade do quadro clínico depende da extensão da injúria causada no organismo do hospedeiro, principalmente em tecidos de órgãos vitais, como cérebro, pulmão, fígado, coração e também em adrenais e olho. Ocorre necrose tecidual causada pelo crescimento dos taquizoítas no interior das células. A produção de toxinas pelo *T. gondii* é desconhecida (DUBEY, 1994a).

Nos casos de imunodeprimidos e fetos as consequências podem ser mais severas, como abortos, doença neonatal sintomática, sequelas em sistema nervoso central, retinocoroidite e encefalite (OLIVEIRA *et al.*, 2004). Já que indivíduos imunocomprometidos e portadores de cistos contendo bradizoítas podem reagudizar o quadro clínico da doença, acontecer a reativação destes cistos e conversão dos bradizoítas em taquizoítas e disseminação pelo organismo do paciente, este fato é importante especialmente em portadores de SIDA, pois a toxoplasmose é considerada a maior causa de morte entre eles (DUBEY, 2004).

**Em animais:** os gatos geralmente não apresentam sinais clínicos quando parasitados pelo *T. gondii*, raramente acontecem manifestações clínicas severas, sinais clínicos como letargia, anorexia e dispnéia causada por pneumonia podem estar presentes, uveíte também é considerada manifestação clínica comum. Outros sinais clínicos são: icterícia, diarréia, vômito, febre, desordens do sistema nervoso central e aumento abdominal (DUBEY, 1994a).

Os cães podem apresentar distúrbios neurológicos agudos devido à inflamação do sistema nervoso central (SNC), que podem ser confundidos clinicamente com doenças provocadas por vírus, fungos ou outros protozoários como o *Neospora caninum*. Em geral o quadro clínico é mais severo em filhotes, que apresentam paresia progressiva, atrofia e rigidez muscular, geralmente em membros posteriores. Cães adultos geralmente apresentam a doença sistêmica, com quadros de convulsões, comportamento anormal e disfunção vestibular (PAIXÃO e SANTOS, 2004). Cães padecendo de cinomose podem apresentar quadro de toxoplasmose fatal, devido à imunossupressão causada pelo vírus da enfermidade primária (DUBEY, 2004).

A toxoplasmose congênita pode ocasionar aborto em ovelhas e cabras (DUBEY, 2004). Suínos jovens podem ter alta mortalidade quando apresentam toxoplasmose, quando comparados com suínos adultos (DUBEY, 2004). A enfermidade pode também ocorrer em visão americano, coelho, pássaros e animais selvagens, causando severo quadro clínico em marsupiais australianos, macacos do Novo Mundo, Gato de Pallas e canários (DUBEY, 2004).

As alterações em sistema nervoso central, relatadas em humanos que nascem com toxoplasmose congênita devido à transmissão transplacentária, ainda não foram bem relatadas em animais (DUBEY, 2004).

### **Diagnóstico e tratamento**

Os métodos laboratoriais disponíveis para se fechar o diagnóstico da toxoplasmose, ou simplesmente do contato pré-existente com o *T. gondii* são indiretos, como os sorológicos, e os diretos como o molecular PCR, isolamento do agente (inoculação em camundongos ou culturas celulares) e parasitológicos. Os métodos indiretos (sorológicos) são bem utilizados em pacientes imunocompetentes, onde é importante a descoberta apenas do contato prévio com o *T. gondii*, já em pacientes imunocomprometidos é de suma importância a direta detecção do agente, já que estes apresentam maior susceptibilidade de padecerem com a enfermidade (MONTROYA e LIENSENFELD, 2004).

As pesquisas diretas do agente podem ser realizadas nas seguintes amostras biológicas: líquido, sangue e urina. Pode-se realizar exame oftalmológico, e estudos radiográficos podem auxiliar no diagnóstico da enfermidade (MONTROYA e LIENSENFELD, 2004).

Em gatos os anticorpos do tipo IgM aparecem primeiramente, e geralmente, não persistem por mais do que três meses após a infecção, mas títulos de IgM (1:256 ou acima) traduzem infecção recente ou ativa. Em contraste, anticorpos do tipo IgG aparecem na quarta semana após infecção e podem persistir de meses a anos, podendo até alcançar títulos altos (1:65.000 ou mais) mesmo em infecções subclínicas, indicando exposição prévia na maioria dos casos. Exames pareados, com intervalo de duas a quatro semanas podem sugerir infecção aguda, mas não necessariamente doença clínica (DUBEY, 1994a).

A detecção de anticorpos contra o *T. gondii* é realizada como triagem na pesquisa diagnóstica. Amostras de sangue são necessárias para a realização dos exames, onde se buscam os anticorpos contra o agente no soro do paciente. Os métodos sorológicos ainda são, atualmente, a base do diagnóstico e até mesmo do controle desta enfermidade, pesquisando anticorpos das classes IgM, IgG, IgA, IgE, porém muitas vezes, a interpretação dos resultados bastante difícil (VAZ, 2006). No laboratório veterinário a classe de anticorpos usualmente analisada é de IgG, que é uma imunoglobulina de memória, que informa a presença de infecção crônica. Em humanos testa-se ainda a avidez com que os anticorpos ligam-se aos seus antígenos, tendo como resultados avidez fraca ou intermediária, sugerindo infecção recente, ou avidez forte sugerindo infecção crônica. Os testes sorológicos que podem ser utilizados são: Sabin-Feldman (Dye-test), imunofluorescência indireta (IFI), aglutinação por látex (ISAGA), imunoenaios enzimáticos (ELISA/EIE), e teste da hemaglutinação passiva (CANTOS *et al.*, 2000; VAZ, 2006).

Como métodos parasitológicos temos o exame coproparasitológico a fim de buscar oocistos. Este exame só é valido para os hospedeiros definitivos (felídeos), mas não apresenta um importante valor diagnóstico, já que muitos autores citam a negatividade nas amostras pesquisadas (MIRÓ *et al.*, 2004; VARGAS, 2006), sendo os testes sorológicos mais sensíveis do que a utilização isolada do exame de fezes para determinar a infecção em gatos (NOGAMI *et al.*, 1998, DUBEY, 2004). E ainda métodos como histopatológico de amostras de tecidos biopsiados ou até mesmo cultivo celular *in vitro* (SPALDING *et al.* 2002, 2005; VAZ, 2006), onde formas evolutivas do agente podem ser visualizadas.

Em gatos, durante o período de liberação de oocistos pode não haver formação de anticorpos, sendo a pesquisa sorológica sem validade para avaliar o potencial de transmissibilidade no momento da coleta de material, isto é, através de um resultado sorológico negativo, não se pode excluir o gato como fator de risco naquele dado momento. Em contrapartida soropositividade no gato traduz-se em menor potencial de risco em este indivíduo estar liberando oocistos em suas fezes, então gatos soropositivos são considerados imunes e mais seguros para o contato, principalmente com pacientes imunocomprometidos, que gatos soronegativos (não-imunes) (DUBEY, 1994a).

A prevalência da presença de oocistos em fezes de felídeos é baixa, por isso as chances de detecção desta forma infectante em exames fecais de rotina são pequenas,



pois cerca de menos de 1% de gatos devam estar eliminando oocistos em suas fezes em um dado momento (DUBEY, 1994a).

E se tem a técnica de reação em cadeia (PCR), um método de biologia molecular mais recente na rotina laboratorial (VAZ, 2006).

O tratamento com clindamicina (25 mg/Kg cada 12 horas), geralmente é empregado em gatos, de 14 a 30 dias (PAPICH, 1997; SHERDING, 1998). Mas existem outros quimioterápicos que são utilizados para o tratamento da toxoplasmose em cães e gatos: sulfonamidas e pirimetamina (ARAÚJO *et al.*, 1998). Todas as espécies, inclusive em humanos, quando tratados com pirimetamina, devem ser suplementadas com ácido fólico, a fim de minimizar os riscos de aplasia medular desta droga (DUBEY, 1994a; ARAÚJO *et al.*, 1998; SPALDING *et al.*, 2003).

## **2.5. Profilaxia**

O *T. gondii* possui uma versatilidade, pois pode infectar seus hospedeiros tanto definitivos quanto intermediários com qualquer um de seus estágios evolutivos (taquizoítas, bradizoítas e esporozoítas). Por isso todos os tipos de medidas profiláticas, que alcancem qualquer uma das fases infectantes deste agente, são importantes (ARAÚJO *et al.*, 1998).

Entre as principais medidas profiláticas para evitar a toxoplasmose, devem ser consideradas:

Manter os gatos domiciliados e bem alimentados, oferecendo alimentos bem cozidos e limpos, e evitar que saiam para caçar (ARAÚJO *et al.*, 1998; JONES *et al.*, 2001), com a finalidade de diminuir os riscos da contaminação através da ingestão de pequenos roedores e aves, ou de partes de hospedeiros intermediários maiores, como carnes de bovinos, por exemplo.

Controlar a população de gatos errantes a fim de reduzir a contaminação do ambiente com oocistos, já que, é provável que gatos errantes usem a terra para eliminar seus dejetos. Estes gatos devem ser os mesmos que caçam para se alimentar e, portanto, possuem um alto risco de infecção (SHERDING, 1998; HILL e DUBEY, 2002).

Realizar pesquisas sorológicas em gatos domiciliados, a fim de separar em grupos distintos de métodos profiláticos: soronegativos de soropositivos. Já que soropositivos têm menos chance de estar eliminando oocistos no ambiente e soronegativos podem não estarem imunes e serão fortes candidatos a eliminarem

oocistos em suas fezes caso entrem em primo-contato com o *T. gondii*, então estes merecem mais cuidados quanto à oferta de alimentos e adequados cuidados para a limpeza das liteiras (DUBEY, 1994a).

Manter uma boa higiene pessoal na prática do tratamento de gatos doentes, já que taquizoítas podem ser excretados em vômito, fezes, urina, exsudatos de úlceras e, possivelmente, de secreções orais (DUBEY, 1994a).

Combater os vetores mecânicos, como baratas e outros insetos (DUBEY, 1994b), pois estes pequenos insetos chamam a atenção para as brincadeiras de caça dos gatos, ou até mesmo por caminharem sobre os alimentos desprotegidos, já que podem carrear no seu corpo os oocistos.

Evitar que cães rolem em fezes, pois eles também podem servir como vetores mecânicos (LINDSAY *et al.*, 1997a), principalmente se estas fezes já estavam no ambiente há dias e apresentam um grande potencial de estarem com oocistos esporulados, já que oocistos não esporulados não encontram nos pêlos ambiente adequado para a sua esporulação (LINDSAY *et al.*, 1997a; DUBEY, 2004).

Evitar hábito coprofágico dos cães (LINDSAY *et al.*, 1997a), pois se fezes contaminadas com oocistos esporulados forem ingeridas acarretarão em infecção para o cão e até mesmo estes oocistos poderão ser excretados juntamente com as fezes deste cão, contaminando um outro ambiente.

Lavar sempre bem as mãos após tocar em cães ou limpar suas fezes (LINDSAY *et al.*, 1997a). Utilizar luvas e promover adequada higiene das mãos ao dar o destino das fezes de qualquer animal é sempre importante (JONES *et al.*, 2001).

Usar luvas para jardinagem; a fim de evitar o contato com a terra e, consequentemente, com os oocistos presentes no solo. Lavar bem as mãos logo após estas atividades (JONES *et al.*, 2001; MONTAÑO *et al.*, 2006). Procurar tampar com lona caixas de areias utilizadas para o lazer de crianças, e até mesmo pensar em substituir este material por outro.

Não ingerir carne crua ou parcialmente cozida, principalmente a suína (MONTAÑO *et al.*, 2006). Cozer bem os alimentos cárneos, a pelo menos 67°C para inativar os cistos (ARAÚJO *et al.*, 1998; HILL e DUBEY, 2002; OLIVEIRA *et al.*, 2004). Evitar o consumo de carnes exóticas, principalmente cruas e mal cozidas.

Congelar carnes a baixas temperaturas (-20°C) por pelo menos 24h para inativar o protozoário (HILL e DUBEY, 2002; SINGH, 2003), e se possível cozê-la após o descongelamento, para diminuir as chances de contaminação de novos hospedeiros.

Lavar frutas e verduras, ou descascá-las, se possível for (ARAÚJO *et al.*, 1998; JONES *et al.*, 2001). Sempre utilizando água previamente fervida ou devidamente tratada.

Lavar com água fervente e sabão as superfícies e utensílios utilizados no preparo de carnes (ARAÚJO *et al.*, 1998; JONES *et al.*, 2001).

Ferver o leite antes do consumo ou consumi-lo pasteurizado a fim de inativar os taquizoítas (TENTER *et al.*, 2000), evitando, principalmente, ingestão de leite de cabra não fervido.

Manter a ausência de gatos em granjas de suínos, tambos leiteiros (salas de ordenha), depósito de farelos, rações e grãos e automatizar os comedouros (VENTURINI *et al.*, 2004), pois os farelos e ração apresentam uma textura parecida com areia ou terra, e ali os gatos podem defecar e enterrar suas fezes. Como estes gatos criados livres mantêm o hábito da caça, tornam-se fatores de risco importantes nesta situação.

Fazer a limpeza das liteiras dos gatos diariamente, preferencialmente por não gestantes ou imunocomprometidos (DUBEY, 1994a; JONES *et al.*, 2001).

ECKERT (1996), na Suíça, sugere oferecer certificados aos produtores que tiverem seus animais livres do agente. É uma opção de incentivo aos cuidados com a produção.

Acompanhar sorologicamente a rotina para mulheres não gestantes e em pré-natal, para reduzir os riscos de contaminação vertical. Empregar medidas de prevenção primária em programas como o da Saúde da Mulher em Porto Alegre/RS e o da Mãe Curitibana em Curitiba/PR para lembrar às gestantes as formas de prevenir a infecção pelo *T. gondii* (SPALDING *et al.*, 2003; GARCIA e CAMILLO-COURA, 2003; VAZ, 2006). Realizar pesquisa sorológica nos gatos contactantes da família em questão, a fim de estabelecer medidas profiláticas para cada caso.

Realizar programas de educação para gestantes e crianças pode ser potencialmente efetivo, e com baixo custo, principalmente eficaz para mulheres gestantes, já que estas têm a motivação de proteger seus bebês (JONES *et al.*, 2001; TOME *et al.*, 2005).

O mais importante na profilaxia parece ser a orientação quanto aos hábitos alimentares, em particular na ingestão de produtos cárneos crus ou mal cozidos, carnes exóticas, e a crescente procura de restaurantes do tipo “fast food”, onde a lavagem das frutas e verduras adequadamente é duvidosa, incluindo a procedência da água utilizada.

O contato com alimentos possivelmente contaminados deve levar as pessoas mais facilmente ao contato com o *Toxoplasma gondii* do que o contato com gatos, já que estes possuem soroprevalência baixa em relação às gestantes testadas, bem como pelo levantamento de todos os fatores de riscos mais comuns que levam ao possível contato com o agente.

## **2.6. Conclusões**

Os principais fatores de risco da infecção pelo *Toxoplasma gondii* são: ingestão de cistos contidos nos produtos cárneos, principalmente de suínos e ovinos, leite sem pasteurização, principalmente de cabra; ingestão de água ou verduras e frutas contaminadas; contato com a terra e areia, em particular por crianças; vetores mecânicos de oocistos como o cão e os insetos.

O gato como fator de risco para o seu responsável (proprietário) ainda é controverso, mas estudos sugerem que outros fatores, e não diretamente o seu próprio gato, sejam os envolvidos. Deste modo, uma adequada profilaxia da doença deve ser focada mais na educação dos hábitos alimentares e das atividades dos indivíduos susceptíveis, do que nos cuidados com o contato direto com seu próprio gato.

Embora mulheres grávidas e pacientes imunocomprometidos apresentem o mesmo risco de infecção, eles possuem maior susceptibilidade em desenvolver a doença, portanto cuidados especiais devem ser recomendados a estes indivíduos.

## 2.7. Referências

- AMENDOEIRA, M.R.R.; SOBRAL, C.A.Q.; TEVA, A.; LIMA, J.N.; KLEIN, C.H. Inquérito sorológico para a infecção por *Toxoplasma gondii* em ameríndios isolados, Mato Grosso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, p.671-676, 2003.
- ARAÚJO, W.N.; SILVA, A.V.; LANGONI, H. Toxoplasmose: uma zoonose – realidade e riscos. **Revista Cães e Gatos**, n.79, 1998.
- AUGUST, J. R.; LOAR, A. S. Zoonotic diseases of cats. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, v.14, n.5, p.1117-1151, 1984.
- BAHR, S. E.; MORAIS, H. A. Pessoas imunocomprometidas e animais de estimação. **Clínica Veterinária**, n.30, p.17-22, 2001.
- BROWN, R.R.; ELSTON, T.H.; EVANS, L.; GLASER, C.; GULLEDGE, M.L.; JARBOE, L.; LAPPIN, M.R.; MARCUS, L.C.; BREITSCHWERDT, E.B.; GREENE, C.E.; MORLEY, P.S.; ROSYCHUK, R.; SCHANTZ, P.; WOLF, A.M. American association of feline practitioners 2003 Report on FELINE ZOONOSES. **Compendium**, v.25, n.12, p.936-965, 2003.
- BURNS, R.; WILLIAMS, E.S.; O'TOOLE, D.; DUBEY, J.P. *Toxoplasma gondii* infections in captive black-footed ferrets (*Mustela nigripes*). **Journal of Wildlife diseases**, v.39, p.787-797, 2003.
- CANTOS, G.A.; PRANDO, M.D.; SIQUEIRA, M.V.; TEIXEIRA, R.M. Toxoplasmose: Ocorrência de anticorpos antitoxoplasma gondii e diagnóstico. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 26, n.4, p.335-341, 2000.
- CHOROMANSKI, L.; FREYRE, A.; BROWN, K.; POPIEL, I.; SHIBLEY, G. Safety aspects of a vaccine for cats containing a *Toxoplasma gondii* mutant strain. **The Journal of eukaryotic microbiology**, v.41, n.5, p.85, 1996.
- CRUZ, M.A.; VARGAS, C.S.G.; HOFFMANN, J.L.; CAMARGO, L.B.; MONTAÑO, P.Y.; LANGONI, H.; BIONDO, A.W. Soroprevalência anti *Toxoplasma gondii* (NICOLLE & MANCEUX, 1908) em gatos domésticos (*Felis catus* – LINNAEUS, 1758) – Curitiba-PR, **Anais in I Encontro de Pós-graduandos**, Lages-SC, 2006.
- CRUZ, M.A.; HOFFMANN, J.L.; MONTAÑO, P.Y.; BIONDO, A.W. Gestantes, seus gatos e a toxoplasmose. **Revista do Conselho Regional de Medicina Veterinária - PR**, n.22, p.22, 2007.

- DAGUER, H.; VICENTE, R.T.; COSTA, T.; VIRMOND, M.P.; HAMANN, W., AMENDOEIRA, M.R.R. Soroprevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos e funcionários de matadouros da microrregião de Pato Branco, Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1133-1137, 2004.
- DUBEY, J.P. Toxoplasmosis and Other Coccidial Infections. In: SHERDING, R.G. **The Cat Diseases and Clinical Management**. New York: Churchill Livingstone, 1994a. p. 565-605.
- DUBEY, J. P. Toxoplasmosis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.205, n.11, p.1593-1598, 1994b.
- DUBEY, J. P. Duration of Immunity to shedding of *Toxoplasma gondii* oocysts by cats. **The Journal of parasitology**, v.81, n.3, p.410-415, 1995.
- DUBEY, J. P. Strategies to reduce transmission of *Toxoplasma gondii* to animals and humans. **Veterinary Parasitology**, v. 64, p.65-70, 1998.
- DUBEY, J.P.; ZARNKE, R.; THOMAS, N.J.; WONG, S.K.; VAN BONN, W.; BRIGGS, M.; DAVIS, J.W.; EWING, R.; MENSE, M.; KWOK, O.C.; ROMAND, S.; THULLIEZ, P. *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, *Sarcocystis neurona*, and *Sarcocystis canis*-like infections in marine mammals. **Veterinary Parasitology**, v.116, p.275-296, 2003.
- DUBEY, J.P. Toxoplasmosis – a waterborne zoonosis. **Veterinary Parasitology**, v.126, p.57-72, 2004.
- DUBEY, J.P.; NAVARRO, I.T.; SREEKUMAR, C.; DAHL, E.; FREIRE, R.L.; KAWABATA, H.H.; VIANNA, M.C.; KWOK, O.C.; SHEN, S.K.; THULLIEZ, Q.; LEHMANN, T. *Toxoplasma gondii* infections in cats from Paraná, Brazil: seroprevalence, tissue distribution, and biologic and genetic characterization of isolates, **The Journal of parasitology**, v. 90, n.4, p.721-6, 2004.
- ECKERT, J. Workshop summary: food safety: meat and fish-borne zoonoses. **Veterinary Parasitology**, v.64, p.143-147, 1996.
- ESTEBAN-REDONDO, I.; MALEY, S.W.; THOMSON, K.; NICOLL, S.; WRIGHT, S.; BUXTON, D.; INNES, E.A. Detection of *T. gondii* in tissues of sheep and cattle following oral infection. **Veterinary Parasitology**, v.86, p.155-171, 1999.
- FIALHO, C.G.; ARAÚJO, F.A.P. Detecção de anticorpos para *Toxoplasma gondii* em soro de suínos criados e abatidos em frigoríficos da região da grande Porto Alegre-RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, p.893-897, 2003.

- FRENKEL, J.K. Toxoplasmose. In: VERONESI, R.; FOCACCIA, R. **Tratado de Infectologia**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2004, v. 2, p. 1310-1325.
- FRITZ, A.; BIONDO, A.W.; LANGONI, H.; CRUZ, M.A.; CAMARGO, L.B.; ROSINELLI, A.S. Soroprevalência de *Toxoplasma gondii* em gatos errantes e de apartamento em Curitiba, Paraná. **13º Evento de Iniciação Científica (EVINCI)**, 2005.
- GARCIA, A.P.; CAMILLO-COURA, L. Estudo prospectivo de gestantes e seus bebês com risco de transmissão de toxoplasmose congênita em município do Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.36, n.4, p.483-491, 2003.
- GONÇALVES, D. D.; TELES, P. S.; REIS, C. R.; LOPES, F. M. R.; FREIRE, R. L.; NAVARRO, I. T.; ALVES, L. A.; MULLER, E. E.; FREITAS, J. C. Seroepidemiology and occupational and environmental variables for leptospirosis, brucellosis and toxoplasmosis in slaughterhouse workers in the Paraná state, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.48, n.3, p.135-140, 2006.
- GONÇALVES NETTO, E.; MUNHOZ, A.D.; ALBURQUERQUE, G. R.; LOPES, C.W.G.; FERREIRA, A.M.R. Ocorrência de gatos soropositivos para *Toxoplasma gondii* Nicolle e Manceaux, 1909 (Apicomplexa *Toxoplasmatinae*) na cidade de Niterói, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.12, n.4, p.145-149, 2003.
- HALL, S.M.; PANDIT, A.; GOLWILKAR, A.; WILLIAMS, T.S. How do Jains get *Toxoplasma* infections? **Lancet**, v.354, p.486-487, 1999.
- HILL, D.; DUBEY, J.P. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. **Clinical microbiology and infection**, v.8, p.634-640, 2002.
- JONES, J. L., LOPEZ, A., WILSON, M., SCHULKIN, J., GIBBS, R. Congenital Toxoplasmosis: A Review . **Obstetrical and Gynecological Survey**, v.56, n.5, p. 296-305, 2001.
- KAWAZOE, U. *Toxoplasma gondii*. In: NEVES, D.P. **Parasitologia Médica**. 9.ed. São Paulo: Atheneu, 1995. p. 174-187.
- LINDSAY, D.S.; DUBEY, J.P.; BUTLER, J.M.; BLAGBURN, B.L. Mechanical transmission of *Toxoplasma gondii* oocysts by dogs. **Veterinary Parasitology**, v. 73, p.27-33, 1997a.
- LINDSAY, D. S.; BLAGBURN, B. L.; DUBEY, J. P. Feline Toxoplasmosis and the importance of *T. gondii* oocyst. **Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.19, n.4, p.448-461, 1997b.

- LUCAS, S.R.R., HAGIWARA, M.K., LOUREIRO, V.S., IKESAKI, J.Y.H., BIRGEL, E.H. *Toxoplasma gondii* infection in brazilian domestic outpatient cats. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, São Paulo, v.41, n.4, p.221-224, 1999.
- MACRE, M. S. **Avaliação da quantificação da avidéz dos anticorpos maternos na abordagem laboratorial da toxoplasmose congênita**. São Paulo, 2002. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Departamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo.
- MARTINS, C.S.; VIANA, J.A. Toxoplasmose – o que todo profissional de saúde deve saber – Revisão. **Clínica Veterinária**, n.15, p.33-37, 1998.
- McALLISTER, M.M. A decade of discoveries in veterinary protozoology changes our concept of “subclinical” toxoplasmosis. **Veterinary Parasitology**, v.132, p.241-247, 2005.
- MIRÓ, G.; MONTOYA, A.; JIMÉNEZ, S.; FRISUELOS, C.; MATEO, M.; FUENTES, I. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* and intestinal parasites in stray, farm and household cats in Spain. **Veterinary Parasitology**, v.126, n.3, p.249-255, 2004.
- MONTAÑO, P.Y.; BIONDO, A.W.; LANGONI, H.; CRUZ, M.A.; HOFFMANN, J.L.; CAMARGO, L.B. Soroprevalência de *Toxoplasma gondii* em gatos errantes e de apartamento em Curitiba, Paraná. **14º Evento de Iniciação Científica (EVINCI)**, 2006.
- MONTOYA, J.G.; LIESENFELD, O. Toxoplasmosis. **The Lancet**, v.363, p.1965-1976, 2004.
- NOGAMI, S.; MORITOMO, T.; CAMATA, H.; TAMURA, Y.; SACAI, T.; NAKAGAKI, K.; MOTOYOSHI, S. Seroprevalence against *Toxoplasma gondii* in domiciled cats in Japan. **Journal of Veterinary Medical Science**, v.60, n.9, p.1001-1004, 1998.
- OLIVEIRA, A.A.; BEVILACQUA, P.D.; PINTO, P.S.A. Principais protozoários transmissíveis por produtos de origem animal. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, n.43, p.5-14, 2004.
- PAIXÃO, T.A.; SANTOS, R.L. Encefalite por *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em cães. **Clínica Veterinária**, n.48, p.44-51, 2004.
- PAPICH, M.G. Drug Formulary. In: NORSWORTHY, G.D.; CRYSTAL, M.A.; FOOSHEE, S.K.; TILLEY, L.P. **The Feline Patient – Essentials of Diagnosis and Treatment**, 1997, p. 497.



- POWELL, C.C.; BREWER, M.; LAPPIN, M.R. Detection of *Toxoplasma gondii* in the milk of experimentally infected lactating cats. **Veterinary Parasitology**, v.102, p.29-33, 2001.
- SACKS, J.J.; ROBERTO, R.R.; BROOKS, N.F. Toxoplasmosis infection associated with raw goat's milk. **Journal of the American Medical Association**, v. 248, p. 1728-1732, 1982.
- SHARIF, M.; GHOLAMI, Sh.; ZIAEI, H.; DARYANI, A.; LAKTARASHI, B.; ZIAPOUR, S.P.; RAFIEL, A.; VAHEDI, M. **The Veterinary Journal**, 2006. No prelo.
- SHERDING, R.G. Toxoplasmose, Neosporose e Outras Infecções Protozoárias Multissistêmicas. In: BICHARD, S.J.; SHERDING, R.G. **Clínica de Pequenos Animais**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1998, p.157-163.
- SINGH, S. Mother-to-child transmission and diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection during pregnancy. **Indian Journal of Medical Microbiology**, v. 21, p.69-76, 2003.
- SPALDING, S.M.; AMENDOEIRA, M.R.R.; COELHO, J.M.C.; ANGEL, S.O. Otimização da reação em cadeia da polimerase para detecção de *Toxoplasma gondii* em sangue venoso e placenta de gestantes. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v.38, n.2, p. 105-110, 2002.
- SPALDING, S.M.; AMENDOEIRA, M.R.R.; RIBEIRO, L.C.; SILVEIRA, C.; GARCIA, A.P.; CAMILLO-COURA, L. Estudo prospectivo de gestantes e seus bebês com risco de transmissão de toxoplasmose congênita em município do Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.36, n.4, p. 483-491, 2003.
- SPALDING, S.M.; AMENDOEIRA, M.R.R.; KLEIN, C.H.; RIBEIRO, L.C. Serological screening and toxoplasmosis exposure factors among pregnant women in South of Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.38, n.2, p.173-177, 2005.
- SPALDING, S.M.; AMENDOEIRA, M.R.R.; RIBEIRO, L.C.; SILVEIRA, C.; SUKTHANA, Y. Toxoplasmosis: beyond animals to humans. **TRENDS in Parasitology**, v. 22, n.3, p.137-142, 2006.
- TENTER, A.M.; HECKEROTH, A.R. WEISS, L.M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. **International Journal for Parasitology**, v.30, p.1217-1258, 2000.
- TOME, R.O.; SERRANO, A.C.M.; NUNES, C.M.; PERRI, S.H.V.; BRESCIANI, K.D.S. Inquérito epidemiológico sobre conceitos de zoonoses parasitárias para

professores de escolas municipais do ensino infantil de Araçatuba-SP. **Revista Ciência e Extensão**, v.2, n.1, p.38, 2005.

VARGAS, C.S.G.; CRUZ, M.A.; HOFFMANN, J.L.; LUZ, E.; LANGONI, H.; BIONDO, A.W. Título de anticorpo da classe IgG anti-*Toxoplasma gondii* e de oocistos em fezes de gatos de rua em Curitiba, Brasil. **Anais** in Congresso Sulamericano, Rio de Janeiro, 2006.

VARGAS C.S.G. **Títulos de anticorpos da classe IgG anti-*Toxoplasma gondii* (NICOLLE & MANCEAUX, 1908) e de oocistos em fezes de gatos de rua ( *Felis catus* – LINNAEUS, 1758) em Curitiba, Paraná. Curitiba**. Curitiba, 2006. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

VAZ, R.S. **Diagnóstico sorológico, isolamento e caracterização molecular de *Toxoplasma gondii* (NICOLLE & MANCEAUX, 1909) em mulheres gestantes atendidas pelo serviço público na cidade de Curitiba**. Curitiba, 2006. 211 f. Tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos) - Curso de Pós-Graduação em Processos Biotecnológicos, Universidade Federal do Paraná.

VENTURINI, M.C.; BACIGALUPE, D.; VENTURINI, L.; RAMBEAUD, M.; BASSO, W.; UNZAGA, J.M.; PERFUMO, C.J. Soroprevalence of *Toxoplasma gondii* in sows from slaughterhouses and in pigs from an indoor and an outdoor farm in Argentina. **Veterinary Parasitology**, v.124, p.161-165, 2004.

**CAPÍTULO 3: Soroprevalência anti-*Toxoplasma gondii* (NICOLLE & MANCEAUX, 1908) em gatos domésticos (*Felis catus* – LINNAEUS, 1758) de Curitiba, Paraná.**

***Resumo***

A toxoplasmose é uma zoonose de distribuição mundial, o *Toxoplasma gondii* é capaz de infectar vertebrados de sangue quente. Este estudo teve por objetivo estabelecer a soroprevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em uma população de gatos domésticos que frequentam a Clínica Veterinária Mania de Gato, em Curitiba, no Estado do Paraná, região sul do Brasil. As amostras de soro foram obtidas e processadas por reação de imunofluorescência indireta (RIFI) para imunoglobulina tipo G (IgG). Do total de 282 soros analisados foram encontrados anticorpos para *T. gondii* em 46 (16,3%), sendo que 8 gatos apresentaram título 1:16, 23 apresentaram título 1:64, 14 apresentaram título 1:256 e um apresentou título 1:1024. Não houve diferença estatística entre as idades, os sexos e entre as regiões do município ( $p>0,05$ ). Comparando a soropositividade com a ocorrência dos possíveis fatores de risco não foi observada diferença significativa em nenhuma das variáveis testadas. A soroprevalência foi relativamente baixa, provavelmente devido aos gatos serem submetidos a hábitos alimentares restritos, baseado em alimentos industrializados, serem domiciliados e não possuírem acesso à caça.

**Palavras-chave:** *Toxoplasma gondii*, gatos, reação de imunofluorescência indireta

**Abstract**

Toxoplasmosis is a zoonosis of worldwide distribution, *Toxoplasma gondii* be able to infect warm blood vertebrates. This study aimed to establish the seroprevalence of antibodies anti- *Toxoplasma gondii* in a population of domestic cats which frequent the Veterinary Clinic Mania de Gato, Curitiba, Parana State, Southern Brazil. Serum samples were obtained and processed by indirect immunofluorescence reaction (IFI) for immunoglobulin G (IgG). From a total of 282 analyzed sera, antibodies for *T. gondii* was found in 46 (16.3%), with 8 cats presenting titles of 1:16, 23 with titles of 1:64, 14 with titles of 1:256 and one with title of 1:1024. Statistical differences were not found among age, gender and regions of city ( $p>0.05$ ). Comparing seropositivity with the occurrence of possible risk factors, no significant differences was found in any variable. The seroprevalence was relatively low, probably due to the restricted alimentary habits based on industrialized food, domiciled, and no prey access to cats.

**Keywords:** *Toxoplasma gondii*, cats, indirect imunofluorescence reaction

### 3.1. Introdução

A toxoplasmose é uma doença infecciosa causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii* (NICOLLE e MANCEAUX, 1908), parasita coccídio, intracelular obrigatório, agente capaz de parasitar qualquer animal de sangue quente, incluindo o homem (BAHR e MORAIS, 2001; MEIRELES, 2001; JONES *et al.*, 2001; DUBEY, 2004).

Esta zoonose parasitária é de ocorrência cosmopolita e, na maioria dos casos, apresenta-se de forma assintomática em humanos e em animais, exceto em pacientes imunossuprimidos e em fetos. Fato que torna a toxoplasmose uma doença de importância médica, pois é responsável por perdas visuais em até 1% dos indivíduos infectados, por abortos e alta morbidade em fetos (REMINGTON *et al.*, 1995), e encefalites em pacientes imunocomprometidos (PASSOS *et al.*, 2000).

Sendo o gato doméstico (*Felis catus*) um habitante cada vez mais presente nos lares e na vida das pessoas merece especial atenção quanto ao seu papel na epidemiologia e disseminação da doença por ser o hospedeiro definitivo do *T. gondii* e excretar oocistos em suas fezes (VARGAS *et al.*, 2006).

O agente pode ser transmitido através da ingestão acidental de oocistos excretados apenas nas fezes dos hospedeiros definitivos (membros da Família *Felidae*) ou por ingestão de cistos contidos na musculatura de hospedeiros intermediários (produtos cárneos contaminados ou animais de caça). Esta infecção tem sido demonstrada em ambiente doméstico e selvagem, em humanos e em animais, em muitas partes do mundo (TENTER *et al.*, 2000).

Este trabalho visou estender as coletas de dados até os gatos domésticos, que são os responsáveis pela disseminação do agente no meio ambiente, delineando a prevalência da infecção em gatos assistidos na Clínica Veterinária Mania de Gato, que atende exclusivamente gatos domésticos, na cidade de Curitiba, Paraná.

### 3.2. Material e Métodos

Foram analisadas 282 amostras de soro de gatos domésticos (*Felis catus*), pacientes da Clínica Veterinária Mania de Gato, situada à Avenida Manoel Ribas, no bairro Mercês, em Curitiba, Estado do Paraná, região sul do Brasil. Gatos jovens, adultos e idosos; castrados e inteiros; domiciliados; machos e fêmeas; sem acesso às

ruas ou com acesso restrito; e provenientes de diferentes regiões de Curitiba (tabela com dados individuais no Anexo 02). Os pacientes foram submetidos ao exame clínico de rotina sem apresentarem sinais compatíveis com a enfermidade em questão, pacientes hígidos.

A colheita do material biológico foi realizada por venopunção jugular ou cefálica (procedimento realizado com o devido aceite de seus responsáveis/proprietários), em um total de 3 ml de sangue, com o auxílio de seringa de 3 ml BD e agulhas 25 X 7 mm BD ou scalp n° 23 BD; todos materiais individuais e descartáveis. O sangue coletado era depositado imediatamente em tubo de ensaio plástico, e em seguida centrifugado durante 5 minutos a 1000 rpm com a finalidade da separação do soro para seu posterior congelamento em tubos do tipo Eppendorf®, os quais foram devidamente identificados individualmente e congelados a -20°C em freezer e encaminhados juntos (em recipiente de isopor e gelo) ao Laboratório de Zoonoses da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus Botucatu, Estado de São Paulo.

As colheitas foram realizadas entre 01 de junho de 2005 a 20 de novembro de 2006.

O número de amostras (n) que foram colhidas (ao menos 278 amostras) foi definido pelo cálculo de amostragem para população conhecida, (N: 1000, p/q: 0,5, z: 1,96, E: 0,05). Sendo N o número de população conhecida (número totais de pacientes da Clínica Veterinária Mania de Gato no início da pesquisa), E o erro de estimativa. A fórmula pode ser aplicada deste modo:  $n = (N \times p \times q \times (z)^2) / p \times q \times (z)^2 + (N-1) \times E^2$  (PIMENTEL-GOMES, 2000).

As amostras foram analisadas pelo método da reação de imunofluorescência indireta (RIFI) para pesquisa de imunoglobulina do tipo G (IgG) anti-*Toxoplasma gondii*. Técnica realizada segundo CAMARGO (1964; 1974), com adaptações, sendo que os soros a serem testados foram diluídos em solução tampão PBS, pH 7,2, em progressão geométrica de razão quatro a partir de 1:16, e as amostras eram consideradas positivas até que houvesse a presença de nítida fluorescência dos taquizoítas na lâmina, sendo que em cada lâmina havia controle positivo e negativo com a finalidade de orientar a interpretação da reação (técnica detalhada descrita no Anexo 01).



FIGURA 2. Preparação do local da punção e coleta de sangue dos gatos da pesquisa, Curitiba/PR, 2006. Fotos: Marúcia de Andrade Cruz, 2006.

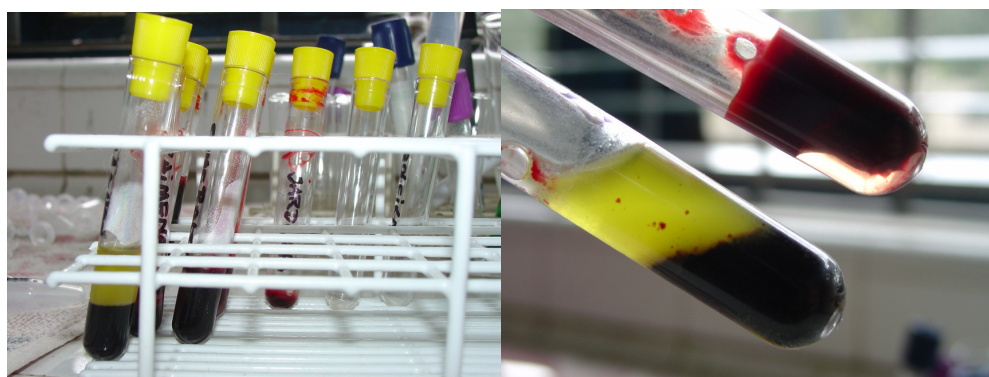


FIGURA 3. Tubos de ensaio identificados e com as amostras dessoradas, Curitiba/PR, 2006. Fotos: Alexander W. Biondo, 2006.

Os responsáveis (proprietários) responderam a um inquérito epidemiológico através de questionário sobre os hábitos alimentares e de higiene de seus gatos (questionário detalhado em Anexo 03). Os fatores de risco incluíram tipo de moradia (casa/sobrado ou apartamento), acesso ou não à cozinha, consumo ou não de carne, consumo de carne crua ou cozida, consumo ou não de leite, consumo de água filtrada ou de torneira, acesso ou não à caça, hábitos sanitários (uso de liteira ou quintal) e acesso ou não às ruas. Para comparação destes fatores de risco, foi aplicado teste não

paramétrico (Teste do Qui-Quadrado) comparando-se gatos positivos e negativos, em tabela dois por dois (PIMENTEL-GOMES, 2000).

Com o objetivo de facilitar a análise estatística e visualização do total das amostras por localização de origem dos gatos no município, este foi dividido em regiões central, periférica e metropolitana (observar FIGURA 4). Abaixo os bairros que compuseram cada região:

- Região Central: Centro, Batel, Jardim Social, Mercês, Bigorrilho, Juvevê, Cabral, Bom Retiro, Cristo Rei, Jardim Botânico, Alto da XV, Alto da Glória, Portão, Novo Mundo, Água Verde, Ahú, Prado Velho, Santa Quitéria, e Vila Guaira.
- Região Periférica: Uberaba, Cajurú, Capão da Imbuia, Pilarzinho, Boa Vista, Bacacheri, Mossunguê, São Lourenço, Orleans, Abranches, Boqueirão, São Braz, Santa Felicidade, Alto Boqueirão, Boqueirão, Santa Felicidade, Tanguá, Campina do Siqueira, Campo Comprido, Vista Alegre, Tarumã, Cidade Industrial, Xaxim, Tingui, e Taboão.
- Região Metropolitana: Almirante Tamandaré, Colombo, Pinhais, e Fazenda Rio Grande.

### **3.3. Resultados**

Do total de 282 amostras processadas 46 (16,3%) foram soropositivas na reação de imunofluorescência indireta (RIFI) para pesquisa de anticorpos do tipo IgG anti-*Toxoplasma gondii*. Entre os soros positivos, a titulação 1:64 foi mais frequente, presente em 23 gatos, o que corresponde a 50% dos animais reagentes (observar TABELA 3).



TABELA 3. Apresentação dos resultados sorológicos da RIFI dos gatos testados para IgG anti-*Toxoplasma gondii*, segundo a faixa etária, Curitiba/PR, 2007.

Faixa etária	n	1:16	1:64	1:256	1:1024	NR	Positivas
Jovens	78	03	04	03	01	67	11
Adultos	181	03	15	11	-	152	29
Idosos	23	02	04	-	-	17	06
Total	282	08	23	14	01	236	46

n= número de amostras, NR= amostras não reagentes.

De acordo com a TABELA 3, dos 46 soros que foram positivos na RIFI para pesquisa de IgG anti-*Toxoplasma gondii* 8 apresentaram título 1:16, 23 apresentaram título 1:64, 14 apresentaram título 1:256 e apenas um apresentou título 1:1024.

Do total de soros testados (282), 144 foram coletados de fêmeas e 138 de machos, sendo que amostras de 27 fêmeas e 19 machos foram positivas (observar FIGURA 10 em Anexo 04). Destes gatos, 78 eram jovens (até 1 ano de idade), 181 adultos (de 1 a 8 anos) e 23 idosos (a partir de 9 anos). Sendo 11 jovens positivos, 29 adultos positivos, e 6 idosos positivos (observar FIGURA 11 em Anexo 04). Não houve diferença significativa entre gatos positivos e negativos, quando comparados sexo e faixa etária ( $p>0,05$ ).

Do total de gatos, 158 foram procedentes da região central de Curitiba, 104 foram da região periférica e 20 de municípios vizinhos da região metropolitana (FIGURA 4). Não houve diferença significativa quando comparados, os resultados encontrados, entre as três regiões ( $p>0,05$ ).

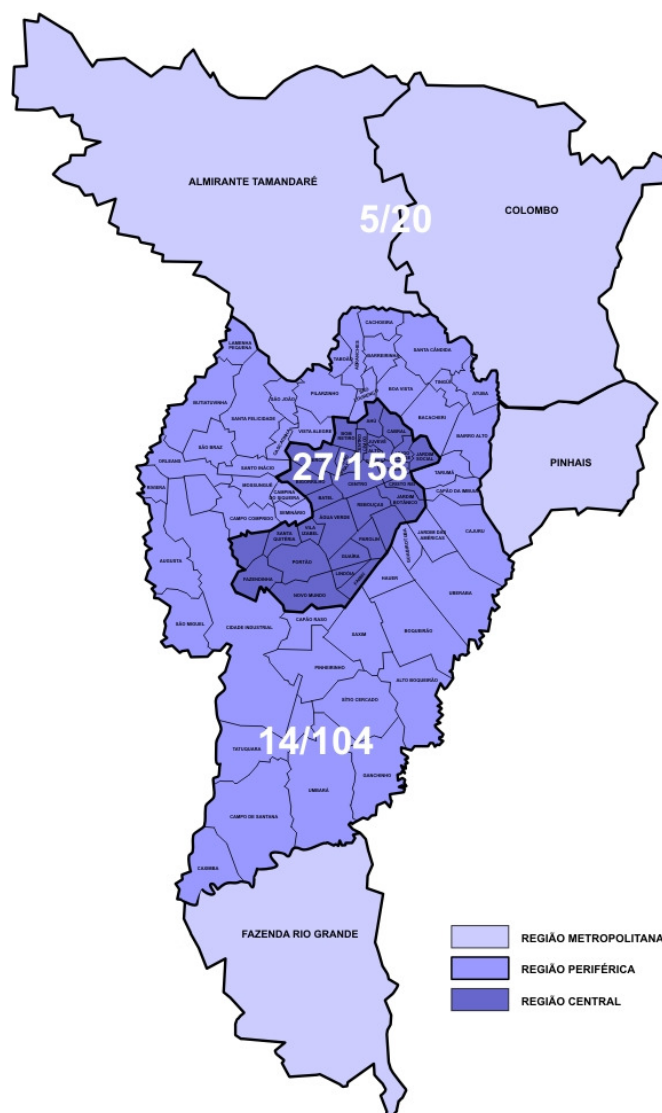


FIGURA 4. Mapa ilustrativo de Curitiba (Regiões Central e Periférica) e Região Metropolitana segundo o número de soros testados e a soropositividade para *Toxoplasma gondii* em gatos por região (Desenho: Fernanda Grecco, 2007).

Os fatores de risco para os gatos participantes do inquérito epidemiológico não apresentaram diferenças estatisticamente significativas pelo Teste do Qui-Quadrado, não sendo observada significância estatística entre grupos comparados, incluindo tipo de moradia (casa ou apartamento), acesso à cozinha, consumo de carne, consumo de carne crua ou cozida, consumo ou não de leite, consumo de água filtrada ou de torneira, acesso à caça, hábitos sanitários (litter ou quintal) ( $p>0.05$ ).

### 3.4. Discussão e Conclusões

Curitiba apresenta cerca de 1.788.559 habitantes (IBGE, 2006), com média de 25 pessoas: 8 cães: 1 gato, segundo censos animais por amostragem realizados neste período em bairros de diferentes condições sócio-econômicas (BIONDO *et al.*, 2006). Com base nestes resultados, a população estimada de gatos na cidade de Curitiba é de 71.520 gatos. Deste modo, uma amostra estatisticamente representativa desta população estimada seria de no mínimo 382 gatos, escolhidos ao acaso por todo o município. Embora no presente estudo, os 282 gatos testados tenham sido provenientes de atendimento de uma clínica veterinária, a prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* observada (16,3%) não diferenciou significativamente de estudo anterior com 145 gatos de rua de Curitiba (17,2%) submetidos a inquérito sorológico com a mesma metodologia diagnóstica (VARGAS, 2006). Assim sendo, pode-se considerar que a prevalência de toxoplasmose em gatos de Curitiba seja em torno de 16,6%, considerando um total de 427 amostras incluindo gatos domiciliados e de rua.

Comparando-se a prevalência de 16,3% do presente estudo, observou-se que esta foi relativamente menor que a observada na cidade de Niterói/RJ, com 19,5% (GONÇALVES NETTO *et al.*, 2003), 27,8% e 23,6% em São Paulo (LUCAS *et al.*, 1998; LUCAS *et al.*, 1999) e em estudo com amostras de três cidades do estado de São Paulo e uma cidade do Estado do Paraná com 19,4% (LANGONI *et al.*, 2001). Em estudo realizado em gatos domésticos em Santa Isabel do Ivaí, Paraná, uma alta prevalência de *T. gondii* (84,4%) foi observada, após um surto de toxoplasmose aguda ocorrido em humanos naquela cidade pela ingestão de água do reservatório municipal (DUBEY *et al.*, 2004). Muito mais elevadas prevalências foram observadas na região norte, com 95,23% na cidade de Monte Negro, Rondônia (CAVALCANTE, 2001, CAVALCANTE *et al.*, 2006), e 81% em Manaus, Estado do Amazonas (BARUZZI *et al.*, 1970).

A prevalência de Curitiba, quando comparada com outras regiões do mundo, é maior apenas que o Japão (NOGAMI *et al.*, 1998; MARUYAMA *et al.*, 2003) e a Tailândia (JITTAPALAPONG *et al.*, 2007), mas menor que nos Estados Unidos (RODGERS e BALDWIN, 1990; DUBEY *et al.*, 2002), Guatemala (LICKY *et al.*, 2005), Caribe (ASTHANA *et al.*, 2006), Chile (OVALLE *et al.*, 2000), Espanha (GAUSS *et al.*, 2003; MIRÓ *et al.*, 2004), Bélgica (DORNY *et al.*, 2002), Irã (HADDADZADEH, 2006) e Austrália (SUMMER e ACKLAND, 1999), segundo o que

é apresentado na TABELA 1 do primeiro capítulo. É importante salientar que todos estes estudos pesquisaram imunoglobulinas do tipo IgG na investigação do contato prévio com o agente.

Os gatos deste estudo eram domiciliados e, na maioria das vezes, alimentavam-se com produtos industrializados, exceto quando seus responsáveis ofereciam-lhes carnes cruas, que em geral foram pré-congeladas ou leite, e este pasteurizado.

Os resultados estatísticos não foram significativos para a comparação entre os grupos analisados, dos resultados do questionário epidemiológico, provavelmente por se tratar de uma população homogênea, com gatos de hábitos de vida semelhantes, onde todos os animais consomem principalmente alimentos industrializados, poucos têm acesso à caça e alimentos caseiros (produtos cárneos e leite). A maioria dos gatos utiliza as liteiras para defecar, sendo que seus responsáveis (proprietários) realizam a limpeza das mesmas diariamente, minimizando riscos do contato com solo contaminado. Muitos destes gatos ingerem água de torneira, mas não existem relatos de contaminação dos reservatórios de água deste município.

Em inquérito sorológico realizado em Curitiba com mulheres gestantes, foi observada soroprevalência de 45,4% em um total de 152 mulheres (VAZ, 2006), indicando a importância de determinar os fatores de risco para o contato com o agente: pesquisa em alimentos como carnes, leite, frutas, verduras e água. Como a baixa prevalência em gatos manteve-se desde o início de nossas pesquisas sorológicas, seguimos com os estudos considerando um grupo único. Chegando a esta conclusão através de estudos prévios que comparavam gatos com acesso às ruas e gatos sem acesso às ruas (moradores de apartamento), não sendo encontrada diferença estatística significativa entre os dois grupos naquela pesquisa (FRITZ *et al.*, 2005; CRUZ *et al.* VARGAS *et al.*, 2006).

Em resumo, não houve diferença entre os fatores de risco estudados, provavelmente devido à ausência do uso de carne suína, do pré-congelamento das carnes e pasteurização do leite. A diferença significativa entre os resultados sorológicos dos gatos das regiões centrais e regiões periféricas/metropolitanas era esperada, mas percebe-se que o perfil dos responsáveis (proprietários) por estes gatos é muito semelhante, apesar de viverem em regiões diferentes, pois os gatos têm acesso às ruas controlado ou até impedido, alimentam-se principalmente de produtos industrializados, e serem pacientes assíduos de cuidados médicos veterinários.

### 3.5. Referências

- ASTHANA, S.P.; MACPHERSON, C.N.; WEISS, S.H.; STEPHEN, S.R.; DENNY, T.N.; SHARMA, R.N.; DUBEY, J.P. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in pregnant women and cats in Granada, west Indies. **The Journal of Parasitology**, v.92, n.3, p.644-645, 2006.
- BAHR, S.E., MORAIS, H.A. Pessoas imunocomprometidas e animais de estimação. **Clínica Veterinária**, n.30, p. 17-22, 2001.
- BARUZZI, R.G. Contribution to the study of the toxoplasmosis epidemiology. Serologic survey among the indians of the Upper Xingu River, Central Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.12, n.2, p.93-104, 1970.
- BIONDO, A. W.; KOBLITZ, E.; ULTIME, R. ; BONACIM, J.E.; FEITOSA, C.; VALEIXO, M.; MOLENTO, M. B. Owned and Semi-owned Dogs Census in Curitiba and Surroundings, Brazil. In: ISAE North American Regional Meeting, 2006, Vancouver-Canada. **ISAE North American Regional Meeting Program and Abstracts**, 2006.
- CAMARGO, M.E. Improved technique of indirect immunofluorescence for serological diagnosis of toxoplasmosis. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.6, p.117-18, 1964.
- CAMARGO M.E. Introdução às técnicas de imunofluorescência. **Revista Brasileira de Patologia Clínica**, v.10, p. 87-107, 1974.
- CAVALCANTE, G.T. **Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em humanos e animais domésticos da zona rural do município de Monte Negro, Rondônia**. São Paulo, 2001. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biomédicas) - Departamento de Parasitologia da Universidade de São Paulo.
- CAVALCANTE, G.T.; AGUIAR, D.M.; CHIEBAO, D.; DUBEY, J.P.; RUIZ, V.L.; DIAS, R.A.; CAMARGO, L.M.; LABRUNA, M.B.; GENNARI, S.M. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in cats and pigs from rural Western Amazon, Brazil. **The Journal of Parasitology**, v.92, n.4, p.863-864, 2006.
- CRUZ, M.A.; VARGAS, C.S.G.; HOFFMANN, J.L.; CAMARGO, L.B.; MONTAÑO, P.Y.; LANGONI, H.; BIONDO, A.W. 2006. Soroprevalência anti *Toxoplasma gondii* (NICOLLE & MANCEUX, 1908) em gatos domésticos (*Felis catus* – LINNAEUS, 1758) - Curitiba/PR, **Anais** in: I Encontro de Pós-Graduandos, Lages-SC, 2006.

- DORNY, P.; SPEYBROECK, N.; VERSTRAETE, S.; BAEKE, M.; DE BECKER, A.; BERKVEN, D.; VERCRUYSE, J. Serological survey of *Toxoplasma gondii*, feline immunodeficiency virus, and feline leukaemia virus in urban stray cats in Belgium. **The Veterinary Record**, v.151, n.21, p.626-629, 2002.
- DUBEY, J.P.; SAVILLE, W.J.; STANEK, J.F.; REED, S.M. Prevalence of *Toxoplasma gondii* in domestic cats from rural Ohio. **The Journal of Parasitology**, v.88, n.4, p.802-803, 2002.
- DUBEY, J.P. Toxoplasmosis – a waterborne zoonosis. **Veterinary Parasitology**, v.126, p.57-72, 2004.
- DUBEY, J.P.; NAVARRO, I.T.; SREEKUMAR, C.; DAHL, E.; FREIRE, R.L.; KAWABATA, H.H.; VIANNA, M.C.; KWOK, O.C.; SHEN, S.K.; THULLIEZ, Q.; LEHMANN, T. *Toxoplasma gondii* infections in cats from Paraná, Brazil: seroprevalence, tissue distribution, and biologic and genetic characterization of isolates, **The Journal of parasitology**, v. 90, n.4, p.721-6, 2004.
- FRITZ, A.; BIONDO, A.W.; LANGONI, H.; CRUZ, M.A.; CAMARGO, L.B.; ROSINELLI, A.S. Soroprevalência de *Toxoplasma gondii* em gatos errantes e de apartamento em Curitiba, Paraná. **13º Evento de Iniciação Científica (EVINCI)**, 2005.
- GAUSS, C.B.; ALMERÍA, S.; ORTUÑO, A.; GARCIA, F.; DUBEY, J.P. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in domestic cats from Barcelona, Spain. **The Journal of Parasitology**, v.89, n.5, p.1067-1068, 2003.
- GONÇALVES NETTO, E.; MUNHOZ, A.; ALBUQUERQUE, G.; LOPES, C.; FERREIRA, A. Ocorrência de gatos soropositivos para *Toxoplasma gondii* Nicolle e Manceux, 1909 (Apicomplexa *Toxoplasmatinae*) na cidade de Niterói, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.12, p. 145-149, 2003.
- HADDADZADEH, H.R.; KHAZRAIINIA, P.; ASLANI, M.; REZAEIAN, M.; JAMSHIDI, S.; TAHERI, M.; BAHONAR, A.; Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in stray and household cats in Tehran. **Veterinary Parasitology**, v.138, p. 211-216, 2006.
- JITTAPALAPONG, S.; NIMSUPAN, B.; PINYOPANUWAT, N.; CHIMNOI, W.; KABEYA, H.; MARUYAMA, S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in stray cats and dogs in the Bangkok metropolitan area, Thailand. **Veterinary Parasitology**, v.145, p.138-141, 2007.

- JONES, J. L., LOPEZ, A., WILSON, M., SCHULKIN, J., GIBBS, R. Congenital Toxoplasmosis: A Review . **Obstetrical and Gynecological Survey**, v.56, n.5, p. 296-305, 2001.
- LANGONI, H.; SILVA, A.; CABRAL, K.; CUNHA, E.; CUTOLO, A. Prevalência de toxoplasmose em gatos dos Estados de São Paulo e Paraná. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.38, p. 243-244, 2001.
- LICKEY, A.L.A.; KENNEDY, M.; PATTON, S.; RAMSAY, E.C. Serologic survey of domestic felids in the Petén region of Guatemala. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v.36, n.1, p.121-123, 2005.
- LUCAS, S.R.R.; HAGIWARA, M.K.; RECHE Jr., A.; GERMANO, P.M.L. Ocorrência de anticorpos antitoxoplasma em gatos infectados naturalmente pelo vírus da imunodeficiência dos felinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.35, n.1, p.41-45, 1998.
- LUCAS, S.R.R.; HAGIWARA, M.K.; LOUREIRO, V.; IKESAKI, J.; BIRGEL, E. *Toxoplasma gondii* Infection in Brazilian Domestic Outpatients Cats. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.41, p. 221-224, 1999.
- MARUYAMA, S.; KABEYA, H.; NAKAO, R.; TANAKA, S.; SAKAI, T.; XUAN, X.; KATSUBE, Y.; MIKAMI, T. Seroprevalence of *Bartonella henselae*, *Toxoplasma gondii*, FIV and FeLV Infections in Domestic Cats in Japan. **Microbiology and Immunology**, v.47, n.2, p.147-153, 2003.
- MEIRELES, L.R. **Estudo das fontes de infecção da toxoplasmose humana em diferentes localidades do estado de São Paulo**. São Paulo, 2001. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biomédicas) - Departamento de Parasitologia da Universidade de São Paulo.
- MIRÓ, G.; MONTOYA, A.; JIMÉNEZ, S.; FRISUELOS, C.; MATEO, M.; FUENTES, I. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* and intestinal parasites in stray, farm and household cats in Spain. **Veterinary Parasitology**, v.126, n.3, p.249-255, 2004.
- NOGAMI, S.; MORITOMO, T.; CAMATA, H.; TAMURA, Y.; SACAI, T.; NAKAGAKI, K.; MOTOYOSHI, S. Seroprevalence against *Toxoplasma gondii* in domiciled cats in Japan. **Journal of Veterinary Medical Science**, v.60, n.9, p.1001-1004, 1998.
- OVALLE, F.; GARCÍA, A.; THIBANTH, J. Frequency of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in cats from Valdivia city, Chile. **Boletín Chileno de Parasitología**, v.55, p.94-99, 2000.

PASSOS, L.N.; ARAÚJO FILHO, O.F.; ANDRADE JUNIOR, H.F. *Toxoplasma* encephalitis in AIDS patients in São Paulo duri and 1991. A comparative retrospective analysis. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.42, n.3, p.141-145, 2000.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 14.ed. Piracicaba: Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2000, p. 301-312.

REMINGTON, J.S., McLEOD, R., DESMONTS, G. Toxoplasmosis. In: REMINGTON, J.S., KLEIN, J.O. **Infectious diseases of the fetus & newborn infant**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1995, p. 140-267.

RODGERS, S.J.; BALDWIN, C.A. A serologic survey of Oklahoma cats for antibodies to feline immunodeficiency virus, coronavirus, and *Toxoplasma gondii* and for antigen to feline leukemia virus. **Journal Veterinary Diagn Invest**, v.2, p.180-183, 1990.

SUMMER, B.; ACKLAND, M.L. *Toxoplasma gondii* antibody in domestic cats in Melbourne. **Australian Veterinary Journal**, v.77, n.7, p.447-449, 1999.

VARGAS, C.S.G.; CRUZ, M.A.; HOFFMANN, J.L.; LUZ, E.; LANGONI, H.; BIONDO, A.W. Títulos de Anticorpo da Classe IgG Anti-*Toxoplasma gondii* e de Oocistos nas Fezes de Gatos de Rua em Curitiba, Brasil, **Anais** in Conferência Sulamericana, Rio de Janeiro, 2006.

VARGAS C.S.G. **Títulos de anticorpos da classe IgG anti-*Toxoplasma gondii* (NICOLLE & MANCEAUX, 1908) e de oocistos em fezes de gatos de rua ( *Felis catus* – LINNAEUS, 1758) em Curitiba, Paraná**. Curitiba, 2006. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

VAZ, R.S. **Diagnóstico Sorológico, Isolamento e Caracterização Molecular de *Toxoplasma gondii* (NICOLE & MANCEUX, 1909) em Mulheres Gestantes Atendidas pelo Serviço Público na Cidade de Curitiba**. Curitiba, 2006. 211 f. Tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos) - Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná.

[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) consultado em 20 de junho de 2007



## **CAPÍTULO 4: Gestantes com gatos e toxoplasmose congênita: uma revisão**

(trabalho no prelo para publicação na Revista Clínica Veterinária)

### **Resumo**

A toxoplasmose é uma importante zoonose e uma das infecções parasitárias mais comuns em todo o mundo, que pode causar, entre outros problemas, diversas alterações patológicas fetais. A toxoplasmose congênita é resultante da transmissão transplacentária do *Toxoplasma gondii* devido à primoinfecção da mãe durante a gestação. Como os gatos são os hospedeiros definitivos, o contato direto com esses é considerado a principal via de infecção para o ser humano. Porém, vários estudos determinaram que o principal fator de risco para a infecção para gestantes é o consumo de carne mal cozida, que contribuiu com 30% a 63% dos casos; outras 6% a 17% das infecções foram relacionadas ao solo contaminado. O convívio entre gestantes e seus gatos constitui nada mais do que uma experiência saudável quando se tem conhecimento dos principais mecanismos de transmissão e fatores de risco correlacionados com a doença.

**Palavras-chave:** Zoonose, gestação, *Toxoplasma gondii*

**Abstract**

Toxoplasmosis is an important zoonosis and one of the most common parasitic infection throughout the world, which may cause among other problems several fetal pathologic alterations. Congenital toxoplasmosis is a result of transplacental transmission of *Toxoplasma gondii* due to a prime infection of the mother during pregnancy. Since cats are the definitive hosts, direct contact with these is considered the main infection pathway for human being. However, several studies have determined that the main risk factor for infection in pregnant women is the consumption of uncooked meat, which contributed with 30 to 63% of cases; other 6% to 17% of infections were related to contaminated soil. The relationship between pregnant women and their cats constitutes nothing more than a healthy experience when main transmission mechanisms and risk factors related to the disease are known.

**Keywords:** Zoonosis, pregnancy, *Toxoplasma gondii*

**Resumen**

La toxoplasmosis es una importante zoonosis y una de las infecciones parasitarias más comunes en todo el mundo, que puede causar entre otros problemas diversas alteraciones patológicas en el feto. La toxoplasmosis congénita resulta de la transmisión transplacentaria de *Toxoplasma gondii* debido a la primoinfección en la madre durante la gestación. Como los gatos son los hospederos definitivos, el contacto directo con esos es considerado la principal vía de infección en el hombre. Sin embargo, varios estudios determinaron que el principal factor de riesgo para la infección en gestantes es el consumo de carne inadecuadamente cocida, que contribuyó con 30 a 63% de los casos; otros 6% a 17% de las infecciones se relacionaron con suelo contaminado. La convivencia entre gestantes y sus gatos constituye una sana experiencia cuando se conoce los principales mecanismos de transmisión y factores de riesgo relacionados con la enfermedad.

**Palabras clave:** Zoonosis, gestación, *Toxoplasma gondii*

#### **4.1. Introdução**

A toxoplasmose é uma importante zoonose, sendo uma das infecções parasitárias mais comuns em todo o mundo que pode causar diversas alterações patológicas, principalmente em fetos e em pacientes imunodeprimidos (LANGONI *et al.*, 2001).

Como os gatos são os únicos animais domésticos no qual este parasita completa o estágio sexual de seu ciclo de vida, e assim eliminam milhões de formas infecciosas (oocistos) do *T.gondii* no meio ambiente, eles são importantes no ciclo de vida deste protozoário (DORNY *et al.*, 2002). Mas é importante reconhecer que a principal forma de infecção ao homem não ocorre pelo contato direto com os gatos. Ela ocorre, principalmente, pelo consumo de carne contendo cistos do parasita, e pela ingestão acidental de oocistos esporulados em alimentos como frutas, verduras, leite e água (BARRAGAN e SIBLEY, 2003).

O desconhecimento de boa parte dos profissionais da saúde a respeito das vias de transmissão e do verdadeiro papel do gato no ciclo da toxoplasmose é um grande problema (MARTINS e VIANA, 1998). A recomendação de não possuir nenhum contato com qualquer gato durante o período gestacional pode acarretar em um aumento do número de gatos errantes no município, devido ao fato de muitos donos (responsáveis/proprietários) simplesmente abandonarem seus animais à sorte. Outro aspecto é o emocional, pois a gestante possui laços afetivos com o seu gato e acaba vivendo uma situação de estresse ao ter que se separar de seu animal (NORSWORTHY, 1993; GLASER e ÂNGULO, 1994).

#### **4.2. Toxoplasmose congênita**

A toxoplasmose congênita é resultante da transmissão transplacentária do *T. gondii* devido a uma infecção aguda na mãe durante a gestação. Ao atingir o feto, o parasita pode causar danos de diferentes graus de gravidade, dependendo da virulência da cepa, da capacidade de resposta imune da mãe e do período gestacional em que a mulher se encontra (DESMONTS e COUVREUR, 1974).

## **Transmissão**

O risco de transmissão vertical está praticamente restrito as primoinfecções (NORSWORTHY, 1993), sendo observado que mulheres que já apresentavam soropositividade antes da gravidez geralmente não infectam seus fetos (KASPER, 2002).

A taxa de transmissão ao feto durante a primoinfecção é de 25, 54 e 65% no primeiro, segundo e terceiro trimestres, respectivamente (FREIJ e SEVER, 1991). Nas pacientes imunocomprometidas pode ocorrer reativação da infecção crônica, havendo risco de transmissão ao feto em qualquer período gestacional (KASPER, 2002; SANTANA *et al.*, 2003). Embora a frequência de transmissão vertical seja menor quando a infecção materna ocorre no primeiro trimestre da gestação, em comparação ao terceiro trimestre, a gravidade da doença no neonato é maior (KASPER, 2002).

## **Manifestações clínicas**

A infecção intra-uterina pode ser muito grave, culminando em abortamento, natimortos, doença neonatal grave ou prematuridade (MACRE, 2002). O feto pode sobreviver se na infecção congênita não ocorrer manifestação intrauterina; entretanto, mesmo esses casos assintomáticos podem desenvolver sequelas graves ao longo da vida do indivíduo (DUBEY, 1991; MACRE, 2002).

As características clássicas dos quadros mais graves desta infecção são denominadas de tétrade de Sabin, que consiste em hidrocefalia ou microcefalia, coriorretinite severa, calcificação intracranial e retardamento mental (DUBEY, 1991; FRENKEL, 1991; SABIN, 1941). Este quadro representa associação da lesão causada pelo agente e a reparação tecidual fetal que levam à obstrução dos sistemas de transporte do líquido céfalo raquidiano e grande destruição dos tecidos nervosos como o cérebro e a retina (FENKEL, 1991; FOULON *et al.*, 1999).

## **Fatores epidemiológicos**

Em geral, o risco de adquirir toxoplasmose durante o período gestacional correlaciona-se a três fatores: a prevalência, o número de contatos com uma fonte de

infecção e o número de mulheres suscetíveis (não imunizadas por infecção prévia) na comunidade (SANTANA *et al.*, 2003).

A prevalência de soropositividade em gestantes varia conforme regiões geográficas, características climáticas, fatores culturais e hábitos alimentares (GUERINA *et al.*, 1994). No Brasil, existem alguns estudos de prevalência em gestantes soropositivas para IgG antitoxoplasma: ela é de 77,1% no Rio de Janeiro, 69,4% em Recife, 54,3% em Porto Alegre, 42,0% em Salvador, 32,4% na região metropolitana da cidade de São Paulo, e 45,4% em Curitiba (SANTANA *et al.*, 2003; VAZ, 2006).

Em um estudo realizado em Porto Alegre (RS), a idade da gestante mostrou um leve aumento no risco de soropositividade, que teve significância estatística a partir dos 32 anos. Essa associação encontra explicação no maior tempo de exposição ao agente causal, e reforça a importância da triagem sorológica de rotina durante a gestação (VARELLA *et al.*, 2003).

## **Diagnóstico**

O diagnóstico precoce durante a gravidez é de suma importância já que a redução da frequência e da gravidade da infecção fetal depende do título de anticorpos anti-*T. gondii* da gestante (VIDIGAL *et al.*, 2002). O diagnóstico da infecção materna é feito pelo perfil sorológico da doença aguda, que avalia tanto anticorpos IgM como IgG. Como os níveis de IgM podem manter-se positivos por até 18 meses após a infecção, outros métodos devem ser utilizados para diferenciação de infecção aguda ou crônica, como o teste de avididade de anticorpos IgG, demonstrando baixa avididade (<30%) para os casos cuja infecção ocorreu nas últimas 12 semanas e alta avididade (>60%) para aqueles ocorridos há mais de 12 semanas (SANTANA *et al.*, 2003).

O diagnóstico da infecção fetal pode ser realizado por meio da cordocentese, realizada até a 22ª semana de gestação para detecção da resposta imune fetal (pesquisa de anticorpos IgM). Além deste, dispõe-se da amniocentese para realização da reação em cadeia da polimerase (PCR) no líquido amniótico, cuja sensibilidade atinge 97,4%, bem como a ecografia, cuja sensibilidade é de 20%. Constituem achados sugestivos de infecção fetal, pela ultrassonografia, a ventriculomegalia cerebral, microcefalia, calcificações intracranianas, hepatoesplenomegalia, ascite e placentomegalia (SANTANA *et al.*, 2003).

As recomendações para triagem sorológica em gestantes diferem de um país para outro, porque a relação custo-efetividade de cada programa varia de acordo com a prevalência da infecção pelo toxoplasma durante a gravidez (GUERINA *et al.*, 1994; MATSUI, 1994; MITTENDORF *et al.*, 1999).

## **Tratamento**

A transmissão vertical da toxoplasmose ocorre em torno de metade das pacientes não tratadas, podendo variar de 20 a 70% (MORON e CARVALHO, 2003), sendo o tratamento capaz de reduzir os riscos de infecção congênita em 50% (SANTANA *et al.*, 2003; MORON e CARVALHO, 2003).

Segundo um estudo retrospectivo, o tratamento realizado durante a gravidez pode reduzir os sintomas em crianças infectadas (ECKERT, 1996). Apesar de não haver, ainda, um esquema de excelência para o tratamento pré e pós-natal da toxoplasmose congênita, a terapia pré-natal parece de fato minimizar os efeitos da infecção tornando-se uma alternativa prática e real para as gestantes (STRAY-PEDERSEN, 1993). Neste caso, preconiza-se terapia específica para o feto, pela da associação da piretamina à sulfadiazina, acompanhado de ácido folínico, alternado com espiramicina que, segundo alguns estudos, geralmente não atravessam a placenta (DAFFOS *et al.*, 1988; JONES *et al.*, 2001).

Apesar de o tratamento conseguir controlar as formas de rápida proliferação, não existe nenhuma droga capaz de eliminar os cistos teciduais latentes em humanos e animais, que se mantêm viáveis por longo período, podendo reativar a infecção (BEAMAN *et al.*, 1992).

### **4.3. Fatores de risco para gestantes**

Vários estudos determinaram que o principal fator de risco para a infecção em gestantes é o consumo de carne inadequadamente cozida, que contribuiu com 30% a 63% dos casos; outros 6% a 17% das infecções foram atribuídas ao solo contaminado (STRAY-PEDERSEN, 1993; COOK *et al.*, 2000).

Dentre os animais utilizados para consumo, os suínos, ovinos, caprinos e coelhos são os mais comumente infectados com o *T. gondii*, quando comparados com os

bovinos e equinos. (DUBEY e THULLIEZ, 1993). A carne suína é considerada a principal via de transmissão para os seres humanos nos Estados Unidos da América. O *T. gondii* pode sobreviver por mais de um ano no suíno, persistindo na musculatura, inclusive nos cortes mais utilizados para consumo humano (ECKERT, 1996).

Dentro deste contexto, a contaminação pode ocorrer ainda de diversas formas, como através da manipulação de carnes cruas ou dos instrumentos que entraram em contato com estas, da ingestão de frutas e verduras mal lavadas, de leite (principalmente de cabra, *in natura*) e água contaminados, da manipulação de fezes de gatos com oocistos esporulados, e da jardinagem sem o uso adequado de luvas (MARTINS e VIANA, 1998; JONES *et al.*, 2001). No entanto, estudo recente demonstrou que a toxoplasmose não constitui infecção de modo ocupacional para profissionais de abatedouros (GONÇALVES *et al.*, 2006).

#### **4.4. Fatores de risco para gatos**

Em geral, gatos que habitam apartamentos tornam-se infectados por ingestão de cistos em carnes cruas ou mal cozidas que são fornecidos por seus responsáveis. Gatos errantes parecem mais propensos a serem infectados após a ingestão de sua caça, como pequenos roedores e pássaros (LUCAS *et al.*, 1999). No entanto, tanto para gatos de rua como de apartamentos, outras vias de infecção podem ser através da ingestão de oocistos esporulados presentes no solo eliminados por outros gatos, de leite não pasteurizado, água contaminada, e de vetores mecânicos (baratas e outros insetos) (MARTINS e VIANA, 1998).

#### **O papel do gato na toxoplasmose**

Sabe-se, que o papel do gato na toxoplasmose consiste principalmente na perpetuação do parasita e na sua capacidade de contaminar o solo com grande número de oocistos, por ser o único hospedeiro em que este completa seu ciclo (MARTINS e VIANA, 1998).

Assim sendo, a possibilidade de transmissão para seres humanos pelo simples ato de tocar ou acariciar um gato, ou até mesmo através de arranhões e mordidas é mínima ou inexistente (DUBEY, 1994; DUBEY, 1995; LINDSAY *et al.*, 1997), devido

às características de eliminação do agente e de higiene destes animais (DUBEY, 1994). O período de eliminação de oocistos pelas fezes é muito curto, com duração de uma a duas semanas. Estes oocistos levam aproximadamente três dias no ambiente em condições adequadas de umidade e temperatura para esporularem e depois disso se tornarem infectantes (LINDSAY *et al.*, 1997). Dificilmente os oocistos permanecerão nos pêlos, já que os gatos estão constantemente se limpando. Durante o período de eliminação geralmente não ocorre diarreia (DUBEY, 1994).

É importante lembrar ainda que nem todo gato entrou em contato com o agente, portanto, nem todo gato é portador. No caso dos portadores crônicos, estes dificilmente irão eliminar oocistos novamente mesmo após uma reinfecção, pois os gatos normalmente eliminam o agente apenas na primoinfecção, tornando-se imunes por toda a vida (AUGUST e LOAR, 1984; CHOROMANSKI *et al.*, 1996). Nem mesmo quando se tornam imunodeficientes, como nas infecções por FIV e FeLV, há um risco maior destes gatos se reinfectarem (BAHR e MORAIS, 2001). Ainda, para gatos que habitam apartamentos e se alimentam apenas de alimento comercial ou dietas caseiras, estes apresentam menor risco de contato com o agente, e consequentemente um potencial de transmissão menor ainda para seus responsáveis/proprietários (LUCAS *et al.*, 1999).

Principalmente no caso das gestantes, é necessário desmistificar que o simples fato de possuir contato com gatos durante o período gestacional, sem analisar os fatores de risco envolvidos para os animais e para estas mulheres, seja motivo para que elas tenham que se desfazer de seus animais (NORSWORTHY, 1993). Evitar a exposição a gatos não significa evitar exposição aos oocistos (LINDSAY *et al.*, 1997). Portanto, considerando todas as outras fontes, o afastamento ou até mesmo a eutanásia de gatos de estimação não soluciona o problema (DUBEY, 1994).

Exames realizados previamente nas mulheres e nos seus gatos auxiliam na conduta profilática, pois gatos soropositivos para toxoplasmose já passaram pela fase de eliminação de oocistos, e praticamente não apresentam riscos de transmitir a doença. Para os gatos soronegativos, é importante que se mantenha a soronegatividade através da restrição destes aos principais fatores de risco. Para as gestantes soronegativas, estas devem tentar evitar o contato com cistos teciduais e oocistos, mediante uma série de medidas simples e muitas vezes ignoradas, quando se leva em consideração apenas a presença de gatos na casa (DUBEY, 1995; AUGUST e LOAR, 1984; SOUZA, 2003).



#### 4.5. Medidas profiláticas

Pessoas consideradas como passíveis de adquirir a infecção, devem tentar evitar o contato com cistos teciduais e oocistos, mediante uma série de medidas simples e muitas vezes ignoradas, quando se considera apenas a presença de gatos na casa (MARTINS e VIANA, 1998).

Não foram desenvolvidas vacinas seguras e com eficácia contra a toxoplasmose humana que previnam a infecção congênita ou a reativação de cistos (GOTTSTEIN, 1995). Portanto, a orientação verbal ou por escrito de medidas profiláticas às gestantes susceptíveis, que fazem o seu pré-natal na rede pública de saúde, bem como a triagem de rotina nesta população, permitiria identificar e diminuir casos de infecção aguda em gestantes. Consequentemente, os casos de infecção congênita seriam reduzidos e o aparecimento de sequelas no futuro, pela instituição precoce do tratamento em crianças congenitamente infectadas (VARELLA *et al.*, 2003).

Entre as principais medidas profiláticas para evitar a toxoplasmose congênita, consideramos:

1. Não ingerir carne crua ou parcialmente cozida, principalmente a suína. Ainda, considera-se que o preparo da carne no forno de microondas não seja capaz de matar os cistos, devido ao cozimento desigual (DUBEY, 1996).
2. Lavar cuidadosamente as mãos, tábuas de carne, superfícies de pias e outros utensílios que entraram em contato com carne crua, com água e sabão, pois a água eliminará os estágios do *T. gondii* encontrados na carne (DUBEY, 1994).
3. Lavar cuidadosamente também frutas e verduras antes do consumo, pois podem estar sujas de terra contaminada (NORSWORTHY, 1993; DUBEY, 1994; LINDSAY *et al.*, 1997).
4. Não ingerir leite cru, nem água de procedência desconhecida (HIRAMOTO *et al.*, 2001; REMINGTON *et al.*, 1995).
5. Evitar atividades de jardinagem em contato direto com a terra, usando luvas para evitar contato com os oocistos que podem estar presentes no solo; lavar bem as mãos logo após estas atividades (NORSWORTHY, 1993; DUBEY, 1994; LINDSAY *et al.*, 1997).
6. Remover, ou pedir para que alguém o faça, diariamente, as fezes das caixas de areia com o auxílio de uma pá, pois os oocistos serão removidos antes que possam esporular; lavar bem as mãos logo após (LINDSAY *et al.*, 1997).

7. Evitar o acesso a caixas de areia de praças públicas (MARTINS e VIANA, 1998).
8. Não fornecer carnes cruas, vísceras ou ossos para os gatos, e evitar ao máximo acesso a atividades de risco, como caçar (NORSWORTHY, 1993; DUBEY, 1994; LINDSAY *et al.*, 1997).
9. Combater os vetores mecânicos (baratas e outros insetos) (DUBEY, 1994).

#### 4.6. Considerações finais

É provado que, além de serem cada vez mais comuns, as interações entre o homem e os animais são muito importantes para o bem-estar emocional das pessoas. Médicos e médicos veterinários devem trabalhar juntos para tornar esse contato o mais saudável possível para ambos os lados. O convívio entre mulheres gestantes e seus gatos apresenta nada mais do que uma experiência saudável quando se tem conhecimento dos principais mecanismos de transmissão e fatores de risco correlacionados com a doença.

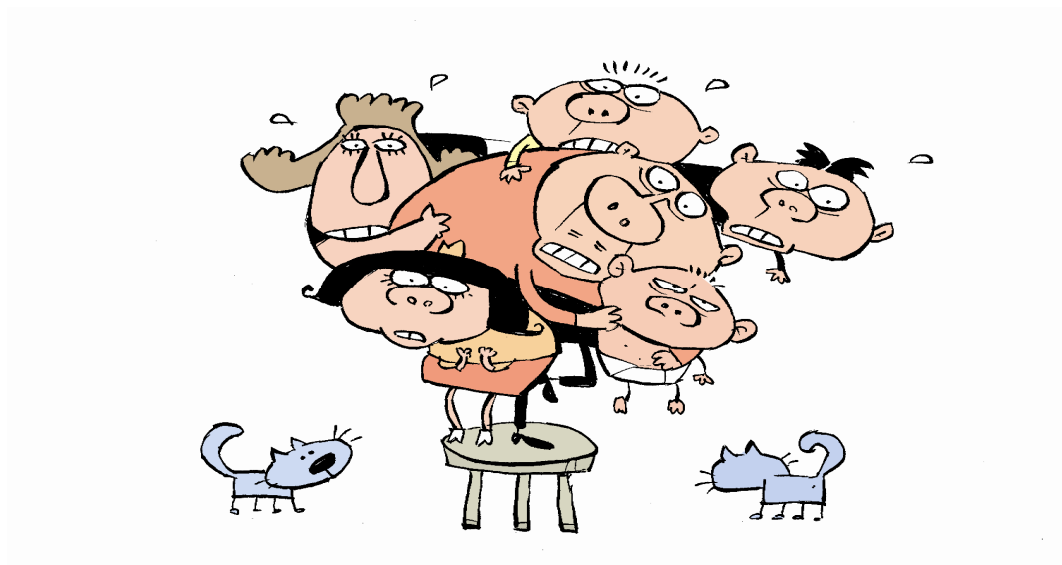


FIGURA 5. Ilustração de Fernando Gonsales. Molento & Biondo, 2007 (com permissão do cartunista e dos autores).

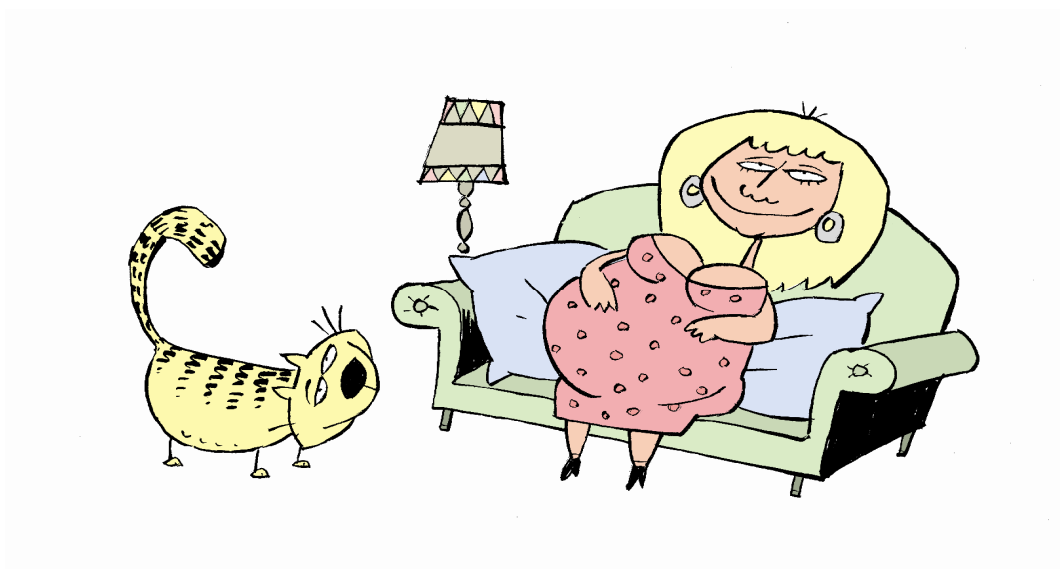


FIGURA 6. Ilustração de Fernando Gonsales. Molento & Biondo, 2007 (com permissão do cartunista e dos autores).



FIGURA 7. Fotografia de mulher grávida com os seus gatos em Curitiba. Foto: Dr<sup>a</sup>. Marúcia de Andrade Cruz.

#### 4.7. Referências

- AUGUST, J. R.; LOAR, A. S. Zoonotic diseases of cats. **The Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice**, v.14, n.5, p.1117-1151, 1984.
- BAHR, S. E.; MORAIS, H. A. Pessoas imunocompetentes e animais de estimação. **Clínica Veterinária**, Ano VI, n.30, p.17-22, 2001.
- BARRAGAN, A.; SIBLEY, L. D. Migration of *Toxoplasma gondii* across biological barriers. **TRENDS in Microbiology**, v.11 n.9, p.426-430, 2003.
- BEAMAN, M. H.; WONG, S. Y.; REMINGTON, J. S. Cytokines, Toxoplasma and intracellular parasitism. **Immunological Reviews**, v.17, p.96-117, 1992.
- CHOROMANSKI, L.; FREYRE, A.; BROWN, K.; POPIEL, I.; SHIBLEY, G. Safety aspects of a vaccine for cats containing a *Toxoplasma gondii* mutant strain. **The Journal of Eukaryotic Microbiology**, v.41, n.5, p.85, 1996.
- COOK, A. J.; GILBERT, R. E.; BUFFOLANO, W.; ZUFFERE, J.; PETERSEN, E.; JENUM, P. A.; FOULON, W.; SEMPRINI, A. E.; DUNN, D. T. Sources of toxoplasma infection in pregnant women: European multicentre case-control study. **European Research Network on Congenital Toxoplasmosis. BMJ**, v.321, p.142-7, 2000.
- DAFFOS, F. ; FORESIER, F. ; CAPELLA-PAVLOVSKY, M. ; THULLIEZ, P. ; AUFRANT, C. ; VALENTI, D. ; COX, W. L. Prenatal management of 746 pregnancies at risk for congenital toxoplasmosis. **The New England Journal of Medicine**, v.318, p.271-275, 1988
- DESMONTS, G.; COUVREUR, J. Congenital toxoplasmosis: a prospective study of 378 pregnancies. **The New England Journal of Medicine**, v.290, p.1110-1116, 1974.
- DORNY, P.; SPEYBROECK, N.; VERSTRAETE, S.; BAEKE, M.; BECKER, A.; BERKVENS, D.; VERCROYSSSE, J. Serological survey of *Toxoplasma gondii*, feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in urban stray cats in Belgium. **The Veterinary Record**, n.151, p.626-629, 2002.
- DUBEY, J. P. Toxoplasmosis – an overview. **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, v.22, p.88-119, 1991.
- DUBEY, J. P.; THULLIEZ, P. Persistence of tissue cysts in edible tissues of cattle fed *Toxoplasma gondii* oocysts. **American Journal of Veterinary Research**, v.54, n.2, p.270-273, 1993.
- DUBEY, J. P. Toxoplasmosis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.205, n.11, p.1593-1598, 1994.

- DUBEY, J. P. Duration of Immunity to shedding of *Toxoplasma gondii* oocysts by cats. **Journal Parasitology**, v.81. n.3, p.410-415, 1995.
- DUBEY, J. P. Strategies to reduce transmission of *Toxoplasma gondii* to animals and humans. **Veterinary Parasitology**, v.64, p.65-70, 1996.
- ECKERT, J. Workshop Summary: food safety: meat – and fish-borne zoonoses. **Veterinary Parasitology**, v.64, p.143-147, 1996.
- GONÇALVES, D. D.; TELES, P. S.; REIS, C. R.; LOPES, F. M. R.; FREIRE, R. L.; NAVARRO, I. T.; ALVES, L. A.; MULLER, E. E.; FREITAS, J. C. Seroepidemiology and occupational and environmental variables for leptospirosis, brucellosis and toxoplasmosis in slaughterhouse workers in the Paraná state, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.48, n.3, p.135-140, 2006.
- FOULON, W.; VILLENA, I.; STRAY-PEDERSEN, B.; DECOSTER, A.; LAPPALAINEN, M.; PINON, J. M.; JENUM, P. A.; HEDMAN, K.; NAESSENS, A. Treatment of toxoplasmosis during pregnancy: A multicenter study of impact on fetal transmission and children's sequelae at age 1 year. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v.180, p.410-415, 1999.
- FREIJ, B. J.; SEVER, J. L. Toxoplasmosis. **Pediatrics in Review**, v.12, n.8, p.227- 236, 1991.
- FRENKEL, J. K. Toxoplasmosis testing during pregnancy. **Journal of the American Medical Association**, v.265, n. 2, p.211, 1991.
- GLASER, C. A.; ANGULO, F. J. Animal-Associated Opportunistic Infections Among Persons Infected with the Human Immunodeficiency Virus. **Clinical Infectious Diseases**, v.18, n.1, p.14-24, 1994.
- GOTTSTEIN, B. *Toxoplasma gondii*: perspectives for a vaccine. **Schweizerische Medizinische Wochenschrift**, v.65, p.89-95, 1995.
- GUERINA, N. G.; HSU, H. W.; MEISSNER, H. C.; MAGUIRE, J. H.; LYNFIELD, R.; STECHEMBERG, B.; ABROMS, I.; PASTERNAK, M. S.; HOFF, R.; EATON, R. B. Neonatal Serologic screening and early treatment for congenital *Toxoplasma gondii* infection. **The New England Journal of Medicine**, v.330, n.26, p.1858-63, 1994.
- HIRAMOTO, R. M.; MAYBAURL-BORGES, M.; GALISTEJOJR, A. J.; MEIRELES, L. R.; MACRE, M. S.; ANDRADE JUNIOR, H. F. Infectivity of cysts of the ME49 *Toxoplasma gondii* strain in bovine milk and homemade cheese. **Revista de Saúde Pública**, v.35, n.2, p.113-118, 2001.

- JONES, J. L.; LOPEZ, A.; WILSON, M.; SCHULKIN, J.; GIBBS, R. Congenital Toxoplasmosis: A Review. **Obstetrical and Gynecological Survey**, v.56, n.5, p.296-305, 2001.
- KASPER, L. H. Infecção por toxoplasma. In: BRAUNWAULD, E.; FAUCI, A. S.; KASPER, D. L.; HAUSER, S. L.; LONGO, D. L.; JAMESON, J. L. **Medicina Interna**. 15. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002, p.1294-1298.
- LANGONI, H.; SILVA, A. V.; CABRAL, K. G.; CUNHA, E. L. P.; CUTOLO, A. A. Prevalência de toxoplasmose em gatos dos Estados de São Paulo e Paraná. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.38, n.5, p.243-244, 2001.
- LINDSAY, D. S.; BLAGBURN, B. L.; DUBEY, J. P. Feline Toxoplasmosis and the importance of *T. gondii* oocyst. **Compendium on Continuing Veterinary Medical Education**, v.19, n.4, p.448-461, 1997.
- LUCAS, S. R. R.; HAGIWARA, M. K.; LOUREIRO, V. S.; IKESAKI, J. Y. H.; BIRGEL, E. H. *Toxoplasma gondii* infection in brazilian domestic outpatient cats. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.41, n.4, p.221-224, 1999.
- MACRE, M. S. **Avaliação da quantificação da avidéz dos anticorpos maternos na abordagem laboratorial da toxoplasmose congênita**. São Paulo, 2002. 112p. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo.
- MARTINS, C. S.; VIANA, J. A. Toxoplasmose – o que todo profissional de saúde deve saber – Revisão. **Clínica Veterinária**, Ano III, n.15, 1998.
- MATSUI D. Prevention, diagnosis, and treatment of fetal toxoplasmosis. **Clinics in Perinatology**, v.21, p.675-89, 1994.
- MITTENDORF, R.; PRYDE, P.; HERSCHEL, M.; WILLIAMS, M. Is routine Antenatal toxoplasmosis screening justified in the United States? Statistical considerations in the application of medical screening tests. **Clinical Obstetrics and Gynecology**, v.42, p.163-73, 1999.
- MOLENTO, C. F. M.; BIONDO, A. W. Zoonoses, **Bem Estar Animal e Guarda Responsável**. 1. ed. Curitiba: UFPR, 2007, p.1-18.
- MORON, A. F.; CARVALHO, F. H. C.; Santana, R. M. Toxoplasmose. In: SCHOR, N. **Guia de obstetrícia**. São Paulo: Manole, 2003, p.485-489.
- NORSWORTHY, G. D. Zoonotic Diseases. In: NORSWORTHY, G. D. **Feline Practice**. Philadelphia: J. B. Lippincot Company, 1993, p.577-582.

- REMYINGTON, J. S.; McLEOD, R.; DESMONTS, G. Toxoplasmosis. In: REMINGTON, J. S.; KLEIN, J. O. **Infectious diseases of the fetus & newborn infant**. 4. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1995, p.140-267.
- SABIN, A. B. Toxoplasmic encephalitis in children. **Journal of the American Medical Association**, v.116, p.801-807, 1941.
- SANTANA, R. M.; ANDRADE, F. M.; MORON, A. F. Infecções TORCH e gravidez. In: Prado, F. C.; Ramos, J.; Ribeiro do Valle, J.; **Atualização terapêutica**. 21. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2003, p.1111-1112.
- SOUZA, H. J. M. de. **Coletâneas em Medicina e Cirurgia Felina**. 1. ed. Livros de Veterinária Ltda, 2003, p.454-459.
- STRAY-PEDERSEN, B. Toxoplasmosis in pregnancy. **Baillieres Clinical Obstetrics and Gynecology**, v.7, n.1, p.107-137, 1993.
- VARELLA, I. S.; WAGNER, M. B.; DARELA, A. C.; NUNES, L. M.; MÜLLER, R. W. Prevalência de soropositividade para toxoplasmose em gestantes. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.79, n.1, p.69-74, 2003.
- VAZ, R. S. **Diagnóstico sorológico, isolamento e caracterização molecular de *Toxoplasma gondii* (Nicole & Manceaux, 1909) em mulheres gestantes atendidas pelo serviço público na cidade de Curitiba**. Curitiba, 2006. 211p. Tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos), Universidade Federal do Paraná.
- VIDIGAL, P. V.; SANTOS, D. V.; CASTRO, F. C.; COUTO, J. C.; VITOR, R. W.; BRASILEIRO FILHO, G. Prenatal toxoplasmosis diagnosis from amniotic fluid by PCR. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.35, n.1, p.1-6, 2002.

## CONCLUSÕES GERAIS

1. As prevalências do contato de gatos domésticos com o *Toxoplasma gondii* apresentam grandes variações entre diferentes países do mundo (5,4% a 90%) e regiões do Brasil (14,2% a 95,2%), e que estudos de prevalência devem ser realizados e utilizados respectivamente para a região estudada.

2. Os principais fatores de risco da infecção por *Toxoplasma gondii* são a ingestão de cistos contidos nos produtos cárneos, principalmente de suínos e ovinos, leite sem pasteurização, principalmente de cabra; ingestão de água ou verduras e frutas contaminadas; contato com a terra e areia, em particular por crianças; vetores mecânicos de oocistos como o cão e os insetos. Os gatos como fator de risco ainda é controverso, e futuros estudos devem ser realizados para delimitar os potenciais riscos do contato direto entre o responsável (proprietário) e seu gato.

3. A prevalência de anticorpos (IgG) anti-*Toxoplasma gondii* em gatos domiciliados de Curitiba é de 16,3%. Não há, na população estudada, diferenças significativas quando à idade, sexo e região de procedência.

4. Não houve diferença entre os fatores de risco estudados para os gatos, provavelmente devido à ausência do uso de carne suína, congelamento das carnes e pasteurização do leite, produtos que são oferecidos para os gatos.

5. O convívio entre mulheres gestantes e seus gatos apresenta nada mais do que uma experiência saudável quando se tem conhecimento dos principais mecanismos de transmissão e fatores de risco correlacionados com a doença.



## ANEXOS

### *Anexo 01: Diagnóstico Laboratorial para Toxoplasmose*

A reação de imunofluorescência indireta é uma das técnicas imunosorológicas para o diagnóstico de toxoplasmose. Pode ser utilizada para pesquisar anticorpos IgM ou IgG. No estudo presente foram realizadas pesquisas apenas para imunoglobulinas tipo G (IgG) nos soros dos gatos, e a técnica foi aplicada segundo CAMARGO (1964;1974).

#### **Prova de imunofluorescência indireta:**

**Sensibilização das lâminas** (fixação do antígeno – taquizoítas de *Toxoplasma gondii*): a solução antigênica é obtida a partir de lavados peritoniais de camundongos, previamente inoculados intraperitonealmente, com suspensão de taquizoítas de *Toxoplasma gondii*. Após a obtenção do lavado, a mesma é transferida para tubo de centrífuga (50 mL), adicionando-se, em igual volume solução de formol 0,2% (9,8 mL de solução salina + 0,2 mL de formol puro). A seguir, incuba-se a temperatura de 37 ° C por 30 minutos, homogeneizando-se suavemente, por inversão, a cada 10 minutos.

A sequência é a centrifugação da suspensão antigênica inativada, a 3000 rpm por 10 minutos e descarta-se o sobrenadante. Ao pellet, ou sedimento, acrescenta-se 2 - 3 mL de PBS pH 7,2, faz-se a homogeneização em vórtex e centrifuga-se novamente a 3000 rpm por 10 minutos, descartando-se o sobrenadante e, ao sedimento, adiciona-se de 1 - 2 mL de PBS pH 7,2, observando-se a sua concentração em lâmina, de tal forma que a solução contenha 30 a 40 taquizoítas por campo, pipetando-se 50 µL em uma lâmina, cobrindo-se com uma lamínula 24 x 60 mm para proceder a contagem de taquizoítas.

As lâminas, utilizadas na RIFI, são compostas de duas fileiras de seis poços, fixados com antígeno, procedendo-se a adição, em cada um dos poços 10 µL da solução antigênica, e espera-se de 2 a 3 minutos para ocorrer a fixação dos taquizoítas na lâmina e, logo em seguida, retira-se o excesso por aspiração, restando uma fina película sobre cada poço a ser utilizado na reação. Depois de secas a temperatura ambiente, as lâminas são estocadas em caixa laminários, e são mantidas sob temperatura de congelamento entre -18°C a -20°C (FIGURA 8).

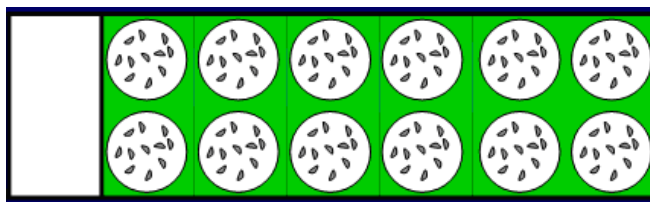


FIGURA 8. Lâmina sensibilizada com taquizoítas

Fonte: Prof. Dr. Hélio Langoni

**Material utilizado:** como material para a pesquisa de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii*, utiliza-se amostra de no mínimo 0,5 mL de soro. Quando for enviada amostra de sangue, este deve ser devidamente dessorado, e se necessário centrifugado. O soro deve ser acondicionado em tubo eppendorf identificado, e mantido sob temperatura de congelamento até o seu processamento.

No momento do exame, a amostra de soro deve ser diluída em PBS pH 7,2 nas diluições 1:16, 1:64, 1:256, e assim por diante, em quantas diluições forem necessárias.

Em uma microplaca devidamente identificada, pipetar 150  $\mu$ L de PBS pH 7,2 nas suas perfurações, formando uma fileira. O número de perfurações preenchidas é definido de acordo com as diluições a serem testadas.

Adicionar a primeira perfuração respectiva ao soro teste, 10  $\mu$ L do soro, obtendo-se a diluição 1:16. Após homogeneização, transferir 50  $\mu$ L dessa primeira diluição para a segunda perfuração, obtendo-se a diluição 1:64. Proceder da mesma forma para as demais perfurações obtendo-se diluições em quadruplicada. Ao final, (após a homogeneização) desprezar os 50 microlitros, referentes à última diluição testada.

Na mesma microplaca, proceder da mesma maneira para os soros controles positivo e negativo, pipetando-se 10  $\mu$ L de soro sabidamente positivo e 10  $\mu$ L de soro sabidamente negativo, respectivamente.

Na lâmina fixada previamente com o antígeno, distribuir 10  $\mu$ L de cada diluição do soro em cada poço ou perfuração, em fileira, ordenados em forma crescente de diluição, pipetando-se inversamente, ou seja, da maior diluição para a menor, protocolando-se o esquema adotado. Fazer o mesmo com o controle positivo e o negativo.

A lâmina deve ser incubada em estufa à 37°C, em câmara úmida por 30 minutos. Após, realizar 2 a 3 lavagens em PBS pH 7,2 por 10 minutos cada. Primeiro, deve-se escorrer a lâmina com a solução e depois colocar em uma cuba contendo a solução por

10 minutos. A seguir, despreza-se o conteúdo da cuba, preenchendo-se novamente com a solução, mantendo-se a lâmina na mesma por mais 10 minutos.

A seguir, acrescenta-se à reação o conjugado que nada mais é do que anticorpo anti-IgG específica para a espécie examinada (ou pesquisada) conjugado com o isotiocianato de fluoresceína. Este conjugado deve ser diluído de acordo com o seu título previamente estabelecido, em solução de azul de Evans a 20 mg%, também previamente preparada, que no momento do uso deve ser diluída a 1:5, ou seja 1 mL de azul de Evans em 4 mL de PBS pH 7,2. O conjugado é então adicionado no volume de 10 µL em cada uma das diluições.

A lâmina é então incubada em estufa a 37°C, em câmara úmida por 30 minutos e a seguir lavada em PBS pH 7,2 de 2 a 3 vezes durante 10 minutos cada, adotando-se o mesmo procedimento descrito anteriormente.

Após a secagem das lâminas com o auxílio de ventilador ou secador de cabelos, colocar duas gotas de solução glicerizada pH 8,5 sobre a lâmina, cobrindo-se com lamínula. Realizar leitura em microscópio de imunofluorescência, com objetiva de 40X e ocular de 10X. Após a leitura dos controles, sem discordância com o resultado esperado, fazer leitura das amostras em teste, considerando-se como ponto final da reação a maior diluição do soro, em que ainda houver fluorescência completa e intensa na borda de pelo menos 50% dos taquizoítas, sendo este então o título de anticorpos, que o animal apresenta, e que é expresso em UI, por exemplo, 256 UI. Quando examinados ao microscópio, sob iluminação adequada, os parasitas aparecerão fluorescentes (FIGURA 9 à esquerda).

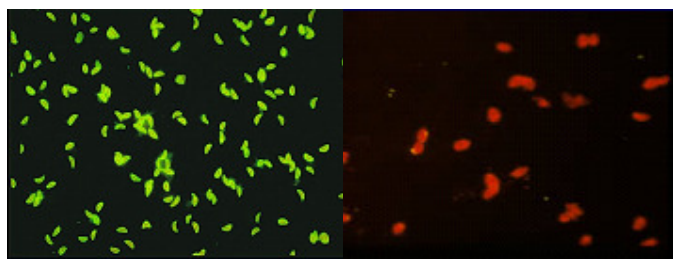


FIGURA 9. RIFI positiva à esquerda e RIFI negativa à direita ao microscópio de Fluorescência (OLYMPUS BX50), sob objetiva de 40x. Fonte: Prof. Dr. Hélio Langoni

**Anexo 02: Tabela dos dados individuais**

Nº	Data da colheita	Sexo	Idade	Bairro	Resultado RIFI
001	07/07/2006	M/castrado	Adulto	Mercês/C	Negativo
002	02/02/2006	F/castrada	Adulto	Uberaba / P	Negativo
003	31/08/2006	F/castrada	Jovem	Uberaba / P	Negativo
004	07/07/2006	F/castrada	Adulto	Cajurú /P	1:64
005	02/02/2006	F/castrada	Jovem	Pilarzinho/P	Negativo
006	31/08/2006	M/castrado	Jovem	Mercês/C	Negativo
007	31/08/2006	M/castrado	Jovem	Juvevê/C	Negativo
008	02/02/2006	F/castrada	Adulto	Boa Vista/P	1:256
009	11/08/2006	F/castrada	Jovem	Bom Retiro/C	Negativo
010	05/07/2006	M/castrado	Jovem	Bacacheri/P	Negativo
011	30/08/2005	F/castrada	Idoso	Mercês/C	Negativo
012	07/07/2006	M/castrado	Adulto	Mossunguê/P	Negativo
013	30/08/2006	F/castrada	Adulto	Centro/C	1:64
014	31/08/2006	F/castrada	Jovem	Portão/C	Negativo
015	31/08/2006	F/castrada	Adulto	Uberaba/P	Negativo
016	02/02/2006	F/castrada	Idoso	São Lourenço/P	1:64
017	06/07/2006	F/castrada	Jovem	Orleans/P	Negativo
018	07/07/2006	F/castrada	Adulto	Mercês/C	Negativo
019	11/08/2006	M/castrado	Jovem	Abranches/P	1:64
020	31/08/2006	M/castrado	Adulto	Boa Vista/P	Negativo
021	02/02/2006	M/castrado	Adulto	Colombo/M	1:256
022	31/08/2006	M/castrado	Adulto	Boqueirão/P	Negativo
023	30/08/2005	M/castrado	Idoso	Mercês/C	Negativo
024	02/02/2006	M/castrado	Jovem	Centro/C	Negativo
025	02/02/2006	M/castrado	Jovem	Boqueirão/P	Negativo
026	07/07/2006	F/castrada	Adulto	Cristo Rei/C	1:64
027	02/02/2006	F/castrada	Idoso	Bigorrilho/C	Negativo
028	02/02/2006	M/castrado	Adulto	Boa Vista/P	Negativo
029	07/07/2006	F/castrada	Jovem	Abranches/P	Negativo
030	02/02/2006	F/castrada	Jovem	São Braz/P	Negativo

031	30/08/2006	F/castrada	Idoso	Santa Felicidade/P	Negativo
032	11/08/2006	F/castrada	Idoso	Alto Boqueirão/P	1:64
033	04/08/2006	F/castrada	Adulto	Bacacheri/P	Negativo
034	02/02/2006	M/castrado	Jovem	Rebouças/C	Negativo
035	27/07/2006	F/castrada	Adulto	Novo Mundo/C	Negativo
036	04/08/2006	F/castrada	Adulto	Pilarzinho/P	Negativo
037	11/08/2006	M/castrado	Adulto	Centro/C	Negativo
038	20/07/2006	F/castrada	Adulto	São Braz/P	Negativo
039	01/06/2006	M/castrado	Jovem	Mercês/C	Negativo
040	09/03/2006	F/castrada	Jovem	Bom Retiro/C	1:64
041	20/07/2006	F/castrada	Adulto	Novo Mundo/C	Negativo
042	02/02/2006	M/castrado	Adulto	Boa Vista/P	1:64
043	05/07/2006	F/castrada	Adulto	Bigorrilho/C	Negativo
044	30/08/2005	M/castrado	Adulto	Tanguá/P	Negativo
045	04/08/2006	M/castrado	Jovem	Mercês/C	Negativo
046	20/07/2006	F/castrada	Adulto	Colombo/M	1:64
047	09/03/2006	F/castrada	Adulto	Bom Retiro/C	Negativo
048	01/06/2006	F/castrada	Adulto	Boa Vista/P	Negativo
049	20/07/2006	F/castrada	Adulto	Bigorrilho/C	Negativo
050	10/07/2006	F/castrada	Jovem	Mercês/C	Negativo
051	01/06/2006	F/castrada	Jovem	Almirante Tamandaré/M	Negativo
052	04/08/2006	M/castrado	Adulto	Campina Siqueira/P	Negativo
053	20/07/2006	F/castrada	Jovem	Colombo/M	1:256
054	20/07/2006	F/castrada	Adulto	Colombo/M	Negativo
055	05/07/2006	F/castrada	Adulto	Centro/C	Negativo
056	30/08/2006	F/castrada	Adulto	Vila Guaira/C	1:64
057	09/03/2006	F/castrada	Jovem	Boa Vista/P	Negativo
058	02/02/2006	M/castrado	Jovem	Santa Felicidade/P	Negativo
059	05/07/2006	F/castrada	Adulto	Bigorrilho/C	Negativo
060	30/08/2006	M/castrado	Jovem	Boa Vista/P	1:16
061	26/10/2006	M/castrado	Adulto	Novo Mundo/C	Negativo
062	04/08/2006	M/castrado	Jovem	Cajurú/P	Negativo

063	04/08/2006	M/castrado	Jovem	Almirante Tamandaré/M	Negativo
064	30/08/2005	F/castrada	Adulto	Cajuru/P	1:256
065	09/03/2006	M/castrado	Adulto	Bom Retiro/C	Negativo
066	30/08/2006	M/castrado	Adulto	Centro/C	Negativo
067	30/03/2006	M/castrado	Adulto	Bigorriho/C	Negativo
068	02/02/2006	M/castrado	Adulto	Bacacheri/P	Negativo
069	30/03/2006	M/castrado	Adulto	Cristo Rei/C	Negativo
070	30/08/2006	F/castrada	Adulto	Batel/C	Negativo
071	23/03/2006	M/castrado	Jovem	Mercês/C	Negativo
072	30/03/2006	F/castrada	Adulto	Boa Vista/P	1:256
073	05/07/2006	M/castrado	Adulto	Bigorriho/C	Negativo
074	30/08/2005	M/castrado	Jovem	Mercês/C	Negativo
075	02/02/2006	F/castrada	Idoso	Almirante Tamandaré/M	Negativo
076	30/08/2005	F/castrada	Adulto	Colombo/M	Negativo
077	30/03/2006	F/castrada	Adulto	Prado Velho/C	1:64
078	05/07/2006	M/castrado	Jovem	Fazenda Rio Grande/M	Negativo
079	23/03/2006	M/castrado	Jovem	Água Verde/C	1:16
080	30/03/2006	F/castrada	Adulto	Água Verde/C	1:16
081	09/02/2006	M/castrado	Adulto	Vila Guairá/C	1:64
082	09/02/2006	M/castrado	Adulto	Vila Guaira/C	1:256
083	08/06/2006	F/castrada	Jovem	Bom Retiro/C	Negativo
084	09/02/2006	M/castrado	Adulto	Campo Comprido/P	Negativo
085	24/08/2006	F/castrada	Jovem	Ahú/C	Negativo
086	12/08/2006	F/castrada	Adulto	Pilarzinho/P	Negativo
087	05/07/2006	F/castrada	Adulto	Água Verde/C	Negativo
088	08/06/2006	F/castrada	Adulto	Portão/C	Negativo
089	30/08/2005	F/castrada	Adulto	Centro/C	Negativo
090	12/08/2006	F/castrada	Adulto	Bigorriho/C	Negativo
091	30/08/2005	M/castrado	Adulto	Santa Quitéria/C	Negativo
092	24/08/2006	M/castrado	Jovem	Água Verde/C	1:64
093	30/08/2005	M/castrado	Adulto	Abranches/P	Negativo
094	12/08/2006	F/castrada	Jovem	Abranches/P	Negativo

095	05/07/2006	M/castrado	Adulto	Vista Alegre/P	Negativo
096	12/08/2006	F/castrada	Jovem	Cabral/C	Negativo
097	09/02/2006	F/castrada	Jovem	Juvevê/C	1:16
098	09/07/2006	F/castrada	Idoso	Bigorriho/C	1:16
099	30/08/2005	F/castrada	Adulto	Batel/C	Negativo
100	09/07/2006	F/castrada	Idoso	Bigorriho/C	1:16
101	30/08/2005	M/castrado	Adulto	Mercês/C	Negativo
102	24/08/2006	F/castrada	Adulto	Pilarzinho/P	Negativo
103	09/02/2006	M/castrado	Adulto	Bigorriho/C	Negativo
104	05/07/2006	M/castrado	Jovem	Bom Retiro/C	Negativo
105	09/02/2006	F/castrada	Adulto	Batel/C	Negativo
106	09/07/2006	F/castrada	Adulto	Centro/C	Negativo
107	30/03/2006	M/castrado	Adulto	Uberaba/P	Negativo
108	09/02/2006	F/castrada	Adulto	Mercês/C	Negativo
109	05/07/2006	M/castrado	Adulto	Bacacheri/P	Negativo
110	30/03/2006	F/castrada	Idoso	Bacacheri/P	Negativo
111	09/07/2006	M/castrado	Adulto	Mercês/C	Negativo
112	24/08/2006	M/castrado	Jovem	Água Verde/C	Negativo
113	13/07/2006	M/castrado	Jovem	Novo Mundo/C	Negativo
114	30/08/2005	F/castrada	Adulto	Mercês/C	Negativo
115	05/07/2006	M/castrado	Adulto	Bigorriho/C	Negativo
116	30/03/2006	M/castrado	Adulto	Bigorriho/C	Negativo
117	30/03/2006	F/castrado	Adulto	Cajurú/P	Negativo
118	30/08/2005	F/castrada	Adulto	Mercês/C	Negativo
119	13/07/2006	F/castrada	Jovem	Pilarzinho/P	Negativo
120	30/08/2006	F/castrada	Jovem	Santa Felicidade/P	Negativo
121	30/03/2006	F/castrada	Adulto	Juvevê/C	Negativo
122	13/07/2006	F/castrada	Jovem	Tarumã/P	Negativo
123	24/08/2006	F/castrada	Jovem	Mercês/C	Negativo
124	01/06/2005	M/castrado	Jovem	Centro/C	Negativo
125	12/08/2006	M/castrado	Adulto	Centro/C	Negativo
126	07/12/2006	F/castrada	Idoso	Novo Mundo/C	Negativo
127	24/08/2006	F/castrada	Adulto	Mercês/C	Negativo
128	09/07/2006	F/castrada	Adulto	Centro/C	Negativo

129	03/07/2006	F/castrada	Adulto	Pilarzinho/P	Negativo
130	12/08/2006	F/castrada	Adulto	Vista Alegre/P	Negativo
131	05/07/2006	M/castrado	Adulto	São Lourenço/P	Negativo
132	05/07/2006	M/castrado	Adulto	São Francisco/C	Negativo
133	30/08/2006	M/castrado	Adulto	Novo Mundo/C	Negativo
134	28/09/2006	F/castrada	Adulto	Centro/C	1:64
135	30/08/2005	F/castrada	Adulto	Pinheirinho//P	Negativo
136	07/12/2006	F/castrada	Idoso	São Lourenço/P	Negativo
137	01/06/2005	F/castrada	Adulto	Centro/C	Negativo
138	03/07/2006	F/castrada	Adulto	Mercês/C	Negativo
139	29/06/2006	M/castrado	Adulto	Alto Boqueirão/P	Negativo
140	12/08/2006	F/castrada	Adulto	Novo Mundo /C	Negativo
141	26/10/2006	M/castrado	Adulto	Boqueirão/P	Negativo
142	18/07/2005	M/castrado	Adulto	Mercês/C	Negativo
143	12/08/2006	F/castrada	Adulto	Água Verde/C	Negativo
144	16/09/2006	M/castrado	Jovem	Fazenda Rio Grande/M	Negativo
145	05/07/2006	M/catrado	Adulto	Bigorrião/C	Negativo
146	28/09/2005	F/castrada	Adulto	Centro/C	Negativo
147	10/05/2006	F/castrada	Adulto	Santa Felicidade/P	Negativo
148	05/07/2006	F/castrada	Adulto	Cidade Industrial/P	Negativo
149	08/06/2006	F/castrada	Jovem	Pilarzinho/P	Negativo
150	07/06/2006	F/castrada	Adulto	Alto da XV/C	Negativo
151	26/07/2005	F/castrada	Adulto	Mercês/C	Negativo
152	20/07/2006	M/castrado	Adulto	Novo Mundo/C	Negativo
153	30/08/2005	F/castrada	Adulto	Boa Vista/P	Negativo
154	12/08/2006	M/inteiro	Adulto	Vista Alegre/P	Negativo
155	07/06/2006	M/castrado	Adulto	Pinhais/M	Negativo
156	16/09/2006	M/castrado	Adulto	Jd Botânico/C	1:64
157	07/06/2006	F/castrada	Adulto	Orleans/P	Negativo
158	26/07/2005	F/castrada	Adulto	Cidade Industrial/P	Negativo
159	10/07/2006	F/castrada	Adulto	Mercês/C	1:16
160	20/07/2006	M/castrado	Idoso	Centro/C	Negativo



161	29/06/2006	M/castrado	Adulto	Portão/C	1:64
162	30/08/2005	M/castrado	Idoso	Mercês/C	1:64
163	07/06/2006	F/castrada	Jovem	Pilarzinho/P	Negativo
164	20/07/2006	F/castrada	Adulto	Novo Mundo/C	Negativo
165	29/06/2006	F/castrada	Adulto	Pilarzinho/P	1:64
166	26/07/2005	F/castrada	Jovem	Colombo/M	1:256
167	07/06/2006	M/castrado	Adulto	Pilarzinho/P	Negativo
168	29/06/2006	M/castrado	Adulto	Vista Alegre/P	Negativo
169	18/07/2005	M/castrado	Idoso	Centro/C	Negativo
170	26/07/2005	F/castrada	Jovem	Vista Alegre/P	Negativo
171	28/06/2006	F/castrada	Adulto	Pilarzinho/P	Negativo
172	29/06/2006	M/castrado	Adulto	Novo Mundo/C	Negativo
173	20/07/2006	M/castrado	Jovem	Novo Mundo/C	Negativo
174	27/07/2006	M/castrado	Adulto	Novo Mundo/C	Negativo
175	30/10/2006	M/castrado	Jovem	Pinhais/M	Negativo
176	28/06/2006	M/castrado	Jovem	Mercês/C	Negativo
177	30/10/2006	F/castrada	Adulto	Bom Retiro/C	Negativo
178	13/07/2006	F/castrada	Adulto	Bigorrilho/C	Negativo
179	02/02/2006	M/castrado	Adulto	Água Verde/C	1:256
180	20/07/2006	F/castrada	Jovem	Bom Retiro/C	1:64
181	13/07/2006	M/castrado	Jovem	Novo Mundo/C	Negativo
182	23/03/2006	M/castrado	Jovem	Colombo/M	Negativo
183	18/07/2005	M/castrado	Adulto	Mercês/C	1:64
184	18/07/2005	M/castrado	Adulto	Água Verde/C	Negativo
185	28/06/2006	F/castrada	Idoso	Bigorrilho/C	Negativo
186	18/07/2005	F/castrada	Adulto	Pinhais/M	Negativo
187	30/10/2006	M/castrado	Adulto	Campina do Siqueira/P	Negativo
188	28/06/2006	M/castrado	Adulto	Santa Felicidade/P	Negativo
189	13/07/2006	F/castrada	Adulto	Pinhais/M	Negativo
190	23/03/2006	F/castrada	Jovem	Xaxim/P	Negativo
191	27/07/2006	M/castrado	Jovem	Bom Retiro/C	Negativo
192	18/07/2005	M/castrado	Jovem	Água Verde/C	Negativo
193	30/10/2006	F/castrada	Adulto	Batel/C	Negativo

194	28/06/2006	M/castrado	Jovem	Pilarzinho/P	Negativo
195	18/07/2005	F/castrada	Adulto	Bom Retiro/C	Negativo
196	12/08/2006	F/castrada	Adulto	Vista Alegre/P	Negativo
197	30/10/2006	M/castrado	Jovem	Uberaba/P	Negativo
198	18/07/2005	M/castrado	Idoso	Bairro Alto/P	Negativo
199	20/11/2006	F/castrada	Adulto	Colombo/M	Negativo
200	30/10/2006	F/castrada	Idoso	Centro/C	Negativo
201	23/03/2006	M/castrado	Adulto	Batel/C	Negativo
202	30/10/2006	M/castrado	Adulto	Bigorrilho/C	Negativo
203	18/07/2005	M/castrado	Adulto	Capão da Imbuia/P	Negativo
204	21/07/2005	M/castrado	Jovem	Campina do Siqueira/P	Negativo
205	20/11/2006	M/castrado	Adulto	Centro/C	Negativo
206	18/10/2006	M/castrado	Adulto	Boa Vista/P	Negativo
207	05/07/2006	M/castrado	Adulto	Tingui/P	Negativo
208	20/10/2006	F/castrada	Idoso	Jd Botânico	Negativo
209	30/10/2006	F/castrada	Idoso	Jd Social/C	Negativo
210	18/07/2005	M/castrado	Adulto	Mercês/C	Negativo
211	21/07/2005	M/castrado	Idoso	Mercês/C	Negativo
212	18/07/2005	F/castrada	Jovem	Bom Retiro/C	Negativo
213	30/10/2006	M/castrado	Jovem	Bigorrilho/C	Negativo
214	30/10/2006	M/castrado	Adulto	Alto da Glória/C	Negativo
215	30/10/2006	F/castrada	Adulto	Alto da Glória/C	1:64
216	21/07/2006	F/castrada	Idoso	Bigorrilho/C	Negativo
217	21/07/2005	M/castrado	Adulto	Campina do Siqueira/P	Negativo
218	05/07/2006	M/castrado	Adulto	Alto Boqueirão/P	Negativo
219	21/07/2005	M/castrado	Adulto	Mercês/C	Negativo
220	20/10/2006	M/castrado	Adulto	Pilarzinho/P	Negativo
221		F/castrada	Adulto	Bigorrilho/C	Negativo
222	20/11/2006	M/castrado	Adulto	Água Verde/C	Negativo
223	20/11/2006	F/castrada	Adulto	Mercês/C	Negativo
224	11/11/2006	F/castrada	Jovem	Novo Mundo/C	Negativo
225	29/11/2006	F/castrada	Adulto	Cristo Rei/C	Negativo
226	18/10/2006	M/castrado	Adulto	Mercês/C	Negativo

227	20/10/2006	F/castrada	Adulto	Batel/C	Negativo
228	26/10/2006	F/castrada	Adulto	Boqueirão/P	Negativo
229	26/09/2006	M/castrado	Adulto	Bacacher/P	1:256
230	31/03/2006	M/castrado	Adulto	Xaxim/P	Negativo
231	17/10/2006	M/castrado	Jovem	Mossunguê/P	Negativo
232	13/09/2006	M/castrado	Jovem	São Braz/P	Negativo
233	29/11/2006	M/castrado	Adulto	Mercês/C	Negativo
234	04/10/2006	M/castrado	Jovem	Mercês/C	1:256
235	11/10/2006	M/castrado	Adulto	Novo Mundo/C	Negativo
236	04/04/2006	M/castrado	Adulto	Xaxim/P	Negativo
237	30/03/2006	M/castrado	Jovem	Mercês/C	1:1024
238	04/10/2006	M/castrado	Adulto	Mossunguê/P	Negativo
239	01/11/2006	F/castrada	Adulto	Taboão/P	Negativo
240	13/09/2006	F/castrada	Adulto	Pinhais/M	Negativo
241	01/11/2006	F/castrada	Adulto	Taboão/P	Negativo
242	01/09/2006	F/castrada	Adulto	Bigorriho/C	Negativo
243	11/11/2006	F/castrada	Jovem	Bigorriho/C	Negativo
244	29/09/2006	F/castrada	Jovem	Centro/C	Negativo
245	04/10/2006	F/castrada	Adulto	Batel/C	Negativo
246	06/09/2006	F/castrada	Adulto	Rebouças/C	1:16
247	04/10/2006	M/castrado	Adulto	Mossunguê/P	Negativo
248	14/10/2006	M/castrado	Adulto	Xaxim/P	Negativo
249	30/09/2006	F/castrada	Adulto	Alto Boqueirão/P	Negativo
250	20/11/2006	F/castrada	Adulto	Colombo/M	Negativo
251	11/11/2006	F/inteira	Adulto	Bacacheri/P	1:64
252	31/03/2006	F/castrada	Jovem	Mercês/C	Negativo
253	20/11/2006	F/castrada	Adulto	Vila Guairá/C	Negativo
254	14/10/2006	M/castrado	Adulto	Pilarzinho/P	Negativo
255	28/09/2006	M/castrado	Jovem	Santa Quitéria/C	Negativo
256	20/11/2006	F/castrada	Adulto	Mercês/C	Negativo
257	13/10/2006	F/castrada	Idoso	Colombo/M	1:64
258	30/09/2006	M/castrado	Adulto	Alto Boqueirão/P	Negativo
259	27/09/2006	F/castrada	Jovem	Mercês/C	Negativo
260	26/10/2006	M/castrado	Jovem	Bigorriho/C	Negativo
261	26/09/2006	F/castrada	Adulto	Alto da XV/C	1:256

262	13/09/2006	M/castrado	Adulto	Bigorriho/C	Negativo
263	11/10/2006	M/castrado	Adulto	Novo Mundo/C	Negativo
264	16/11/2006	M/castrado	Adulto	Pilarzinho/P	Negativo
265	14/10/2006	M/castrado	Adulto	Xaxim/P	1:256
266	16/11/2006	M/castrado	Adulto	Pilarzinho/P	1:256
267	14/11/2006	F/castrada	Jovem	Novo Mundo/C	Negativo
268	29/03/2006	M/castrado	Jovem	Novo Mundo/C	Negativo
269	18/10/2006	M/castrado	Adulto	Mercês/C	1:256
270	30/09/2006	F/castrada	Adulto	Alto Boqueirão/P	Negativo
271	13/09/2006	M/castrado	Adulto	Mercês/C	Negativo
272	11/10/2006	M/inteiro	Jovem	Batel/C	Negativo
273	16/11/2006	M/inteiro	Adulto	Água Verde/C	Negativo
274	25/04/2006	F/castrada	Adulto	Capão Raso/P	Negativo
275	11/10/2006	M/castrado	Jovem	Mercês/C	Negativo
276	31/03/2006	F/castrada	Adulto	Bigorriho/C	Negativo
277	30/10/2006	F/castrada	Adulto	Cristo Rei/C	Negativo
278	11/10/2006	M/castrado	Adulto	Jd das Américas/P	Negativo
279	25/04/2006	M/castrado	Adulto	Água Verde/C	Negativo
280	30/09/2006	M/castrado	Adulto	Alto Boqueirão/P	Negativo
281	16/10/2006	M/castrado	Jovem	Pilarzinho/P	Negativo
282	25/04/2006	M/castrado	Adulto	Capão Raso/P	Negativo

### *Anexo 03: Questionário dos fatores de risco*

#### QUESTIONÁRIO – PESQUISA DOS FATORES DE RISCO

#### NA SOROPREVALÊNCIA ANTI-*Toxoplasma gondii* EM GATOS – CURITIBA / PR

NOME DO ANIMAL: \_\_\_\_\_

RAÇA: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ IDADE: \_\_\_\_\_ PESO: \_\_\_\_\_

ENDEREÇO: \_\_\_\_\_

RESULTADO SOROLÓGICO PARA TOXOPLASMOSE: \_\_\_\_\_

#### 1- MOTIVO DA IDA À CLÍNICA:

CHECK-UP ( ) DOENÇA ( ) VACINAÇÃO ( ) DESVERMINAÇÃO ( ) CIRURGIA ( )

#### 2- O ANIMAL É CASTRADO?

SIM ( ) NÃO ( )

#### 3- APRESENTA ECTOPARASITAS?

SIM ( ) NÃO ( ) \*SE SIM, QUAL: \_\_\_\_\_

#### 4- APRESENTA ALGUM TIPO DE DOENÇA?

SIM ( ) NÃO ( ) \* SEM SIM, QUAL: \_\_\_\_\_

#### HÁBITOS DO ANIMAL

#### 1- QUANTO À MORADIA:

CASA / SOBRADO ( ) APARTAMENTO ( ) CHÁCARA ( )

#### 2- POSSUI ACESSO À RUA?

SIM ( ) NÃO ( )

#### 3- VIVE COM OUTROS ANIMAIS?

SIM ( ) NÃO ( ) \* SE SIM, QUAIS ESPÉCIES E QUANTOS?

#### 4- POSSUI ACESSO À COZINHA?

SIM ( ) NÃO ( )

#### 5- QUANTO À ALIMENTAÇÃO:

RAÇÃO SECA ( ) ENLATADOS ( ) SACHÊS ( ) CARNES CRUAS ( ) CARNES MAL COZIDAS ( ) CARNES BEM COZIDAS ( ) LEITE PASTEURIZADO - PACOTE / CAIXINHA OU FERVIDO ( ) LEITE CRU - DIRETO DA VACA ( )

\* TIPO DE CARNE: BOVINA ( ) SUÍNA ( ) FRANGO ( ) PEIXE ( )

\* TIPO DE LEITE: BOVINO ( ) CAPRINO ( )

#### 6- QUANTO À INGESTÃO DE ÁGUA:

ÁGUA DA TORNEIRA ( ) ÁGUA FERVIDA ( ) ÁGUA FILTRADA ( )

#### 7- POSSUI O HÁBITO DE CAÇAR?

SIM ( ) NÃO ( )

#### 8- QUANTO AOS HÁBITOS SANITÁRIOS:

CAIXA DE AREIA ( ) QUINTAL ( )

**Anexo 04: Gráficos comparativos de sexo e faixa etária.**

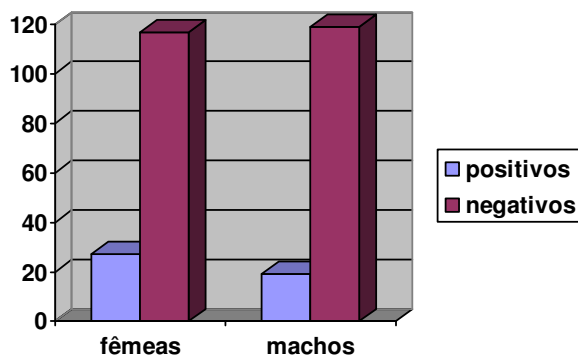


FIGURA 10. Gráfico representativo da relação de soropositividade e soronegatividade da presença de anticorpos IgG para o contato com *Toxoplasma gondii* nos gatos testados por RIFI, segundo o sexo, Curitiba/PR, 2007.

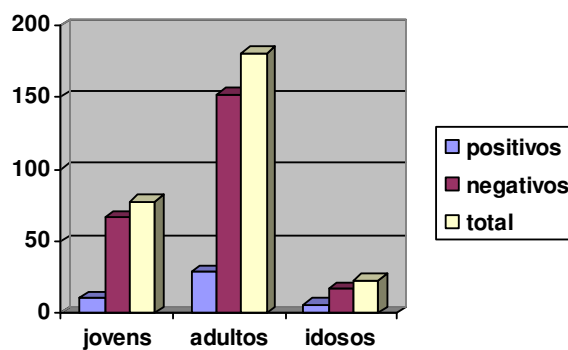


FIGURA 11. Gráfico representativo da relação de soropositividade e soronegatividade da presença de anticorpos IgG para o contato com *Toxoplasma gondii* nos gatos testados por RIFI, segundo faixa etária, Curitiba/PR, 2007.

**Anexo 05: Estatística dos fatores de risco**

Teste do Qui-Quadrado – análise não paramétrica

- RELAÇÃO REGIÃO CENTRAL X PERIFERIA:

Type of Test	Chi Square	d.f.	p-value
Pearson Uncorrected	0.732	1	0.392

- RELAÇÃO REGIÃO CENTRAL X METROPOLITANA:

Type of Test	Chi Square	d.f.	p-value
Pearson Uncorrected	1.076	1	0.300

- RELAÇÃO REGIÃO PERIFERIA X METROPOLITANA:

Type of Test	Chi Square	d.f.	p-value
Pearson Uncorrected	0.589	1	0.443

-QUANTO À MORADIA (casa/sobrado X apartamento):

Type of Test	Chi Square	d.f.	p-value
Pearson Uncorrected	0.097	1	0.756

-QUANTO AO ACESSO X NÃO ACESSO ÀS RUAS:

Type of Test	Chi Square	d.f.	p-value
Pearson Uncorrected	3.379	1	0.066

-QUANTO AO ACESSO X NÃO ACESSO À COZINHA:

Type of Test	Chi Square	d.f.	p-value
Pearson Uncorrected	0.442	1	0.506

-QUANTO AO CONSUMO X NÃO CONSUMO DE CARNE:

Type of Test	Chi Square	d.f.	p-value
Pearson Uncorrected	0.051	1	0.821

-QUANTO AO CONSUMO DE CARNE CRUA X COZIDA:

Type of Test	Chi Square	d.f.	p-value
Pearson Uncorrected	2.308	1	0.129

-QUANTO AO CONSUMO X NÃO CONSUMO DE LEITE:

Type of Test	Chi Square	d.f.	p-value
Pearson Uncorrected	1.364	1	0.243

-QUANTO AO CONSUMO DE ÁGUA FILTRADA X TORNEIRA:

Type of Test	Chi Square	d.f.	p-value
Pearson Uncorrected	1.423	1	0.233

-QUANTO À CAÇA X NÃO CAÇA:

Type of Test	Chi Square	d.f.	p-value
Pearson Uncorrected	1.248	1	0.264

-QUANTO AOS HÁBITOS SANITÁRIOS (uso de liteira X quintal):

Type of Test	Chi Square	d.f.	p-value
Pearson Uncorrected	0.105	1	0.746

Confidence Level: 95 %



**Anexo 06: Aprovação do projeto pelo Comitê de Ética**

Universidade Federal do Paraná  
Setor de Ciências Agrárias  
Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA SCA


**CERTIFICADO**

Certificamos que o protocolo no. 005/2006, referente ao projeto "Fatores de risco na soroprevalência anti-*Toxoplasma gondii* (Nicolle & Manceux, 1908) em gatos domésticos (*Felis catus* – Linnaeus, 1758) – Curitiba/PR", sob a responsabilidade de Marúcia de Andrade Cruz, na forma em que foi apresentado, foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias, em reunião realizada dia 18 de maio de 2006. Este certificado expira em 31 de dezembro de 2007.

**CERTIFICATE**

We certify that the protocol number 005/2006, regarding the project "Fatores de risco na soroprevalência anti-*Toxoplasma gondii* (Nicolle & Manceux, 1908) em gatos domésticos (*Felis catus* – Linnaeus, 1758) – Curitiba/PR", in charge of Marúcia de Andrade Cruz, in the terms it was presented, was approved by the Animal Use Ethics Committee of the Agricultural Sciences Campus of the Universidade Federal do Paraná (Federal University of the State of Parana, Southern Brazil) during session on May 18, 2006. This certificate expires on December 31, 2007.

Curitiba, 18 de maio de 2006

  
Carla Forte Maiolino Molento  
Presidente

  
Rogério Ribas Lange  
Vice-Presidente

Comissão de Ética no Uso de Animais  
Setor de Ciências Agrárias  
Universidade Federal do Paraná